

E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absicherung



Simone Ehrenberg-Silies
Anne Busch-Heizmann
Jost Lüddecke





E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absicherung



Büro für Technikfolgen-Abschätzung
beim Deutschen Bundestag
Neue Schönhauser Straße 10
10178 Berlin
Telefon: +49 30 28491-0
E-Mail: buero@tab-beim-bundestag.de
Web: www.tab-beim-bundestag.de

2023

Gestaltung: VDI/VDE-IT
Umschlagbild: vectorlab/123RF

ISSN-Internet: 2702-7260

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB wird seit 1990 vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) betrieben. Hierbei kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.



Inhalt

Zusammenfassung	3
1 Einleitung	9
2 Überblick E-Voting	11
2.1 Definition E-Voting	11
2.2 Vor- und Nachteile von E-Voting sowie Treiber und Barrieren für dessen Einführung	13
2.3 E-Voting im Vergleich zur Urnen- und Briefwahl	16
2.4 E-Voting und Inklusion	24
3 Fallstudien: E-Voting in Estland, der Schweiz und Norwegen	27
3.1 Estland	27
3.1.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting	27
3.1.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien	31
3.1.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen	35
3.1.4 Ausblick	39
3.2 Schweiz	41
3.2.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting	41
3.2.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien	43
3.2.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen	45
3.2.4 Ausblick	47
3.3 Norwegen	48
3.3.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting	48
3.3.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien	51
3.3.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen	54
3.3.4 Ausblick	56
4 Situation in und Ausblick für Deutschland	57
4.1 Ausgangssituation in Deutschland	57
4.2 Einführung von E-Voting in Deutschland? Drei Szenarien	62
5 Anhang	65
6 Literatur	67



Zusammenfassung

Die Kurzstudie „E-Voting – alternative Wahlformen und ihre Absicherung“ setzt sich mit Chancen und Problemen von E-Voting auseinander. Unter E-Voting wird die Stimabgabe über das Internet sowohl mittels spezieller elektronischer Wahlgeräte im Wahllokal als auch über private Endgeräte in Umgebungen wie dem eigenen Zuhause verstanden, in denen keine direkte Wahlbeaufsichtigung durch Wahlvorstände erfolgen kann. In dieser Studie wird ausschließlich auf Internetwahlen fokussiert und hierfür synonym der Begriff E-Voting verwendet.

Die rechtlichen, infrastrukturellen und gesellschaftlichen Voraussetzungen für E-Voting werden am Beispiel von Ländern beleuchtet, die über Erfahrungen mit diesem Wahlverfahren verfügen (Estland, Schweiz, Norwegen), ebenso die genauen Abläufe des E-Votingwahlvorgangs in der Praxis in diesen Ländern. Darüber hinaus liegt das Augenmerk auf den gesellschaftlichen und politischen Implikationen, die mit der Einführung von E-Voting einhergehen, insbesondere hinsichtlich der Situation in Deutschland.

Vor- und Nachteile von E-Voting

E-Voting wird mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen in Verbindung gebracht. Als Vorteile werden im Wesentlichen **Inklusions- und Effizienzaspekte** sowie die **Hoffnung auf eine höhere Wahlbeteiligung** genannt. Die beschriebenen Nachteile kreisen hauptsächlich um technologische Aspekte, etwa um die **Nachvollziehbarkeit** der eingesetzten Technologien und Verfahren durch die breite Bevölkerung und das Risiko, dass durch **Sicherheitsmängel** bei der eingesetzten Soft- und Hardware sowie bei der Vorbereitung und Durchführung von Internetwahlen **Wahlergebnisse verfälscht** oder **manipuliert** werden könnten – in einem Ausmaß, wie es bei der Brief- und Urnenwahl schlicht nicht möglich wäre. Ohne Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit des eingesetzten E-Votingsystems besteht zudem die Gefahr, dass Manipulationen gar nicht entdeckt werden.

Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting korrespondieren stark mit den erwähnten Vor- und Nachteilen. Relevant ist beispielsweise, ob im gesellschaftlichen Diskurs der jeweiligen Länder **Sicherheits- oder Inklusionsthemen dominieren**. Von Bedeutung ist zudem, wie die **Wahlrechtsgrundsätze Allgemeinheit der Wahl und Geheimheit der Wahl interpretiert und abgewogen werden**. Wird das Primat auf die Allgemeinheit der Wahl gelegt und gleichzeitig, wie in Estland, das Wahlgeheimnis als Mittel zum Zweck, aber nicht als Ziel an sich interpretiert, sind die **Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting günstiger**.

Ein weiterer zentraler Faktor, der für die Einführung von E-Voting förderlich ist, ist das Vorhandensein sonstiger **E-Governmentangebote und -Dienstleistungen**. Zum ei-

nen kann E-Voting vor diesem Hintergrund in E-Governmentökosysteme integriert und können Synergieeffekte erzeugt werden (siehe auch E-Voting in Neuenburg [Schweiz] zeitgleich eingeführt mit E-Governmentportal; E-Voting als eine Nutzungsmöglichkeit des eingeführten elektronischen Personalausweises in Estland), zum anderen ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass die Bevölkerung E-Voting vertraut, wenn bereits andere E-Governmentsservices verlässlich bereitgestellt werden.

E-Voting im Vergleich zur Urnen- und Briefwahl

Die Wahlrechtsgrundsätze Allgemeinheit, Freiheit, Gleichheit, Geheimheit und Öffentlichkeit der Wahl können von den einzelnen Wahlverfahren – je nach konkreter Ausgestaltung des Wahlsystems – unterschiedlich gut erfüllt werden.

Das Wahlgeheimnis und die Freiheit der Wahl können prinzipiell am besten durch die Urnenwahl im Wahllokal gewährleistet werden. Wenn allerdings Vote Updating (Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe, nur die zuletzt abgegebene Stimme zählt) vorgesehen ist, könnte beim E-Voting sogar ein höheres Niveau an Wahlfreiheit als bei den anderen Wahlverfahren ermöglicht werden.

Bezüglich der Geheimheit der Wahl müssen bei E-Voting genauso wie bei der Briefwahl Abstriche gemacht werden, da die beiden Distanzwahlverfahren in Umgebungen genutzt werden, in denen Wahlvorstände nicht direkt wie im Wahllokal auf die Wahrung des Wahlgeheimnisses achten können. Beim E-Voting kommt erschwerend hinzu, dass das Wahlgeheimnis durch Angriffe auf das Endgerät der oder des Wählenden, die Übertragung und die Speicherung/Auszählung gebrochen werden könnte. Zwar gibt es hier grundsätzlich technische und kryptografische Ansätze, um die Risiken einzudämmen, teilweise sind diese jedoch sehr komplex, fehleranfällig und teuer. Völlig offen ist beim E-Voting die Langzeitabsicherung des Wahlgeheimnisses.

Der Wahlrechtsgrundsatz Gleichheit hat mehrere Aspekte – jede und jeder Wahlberechtigte kann die gleiche Anzahl an Stimmen vergeben, diese werden gleich gewichtet und haben den gleichen Einfluss auf das Wahlergebnis.

Während die Authentisierung bei allen Wahlverfahren relativ gut lösbar ist (vorausgesetzt Wähler/innen geben beim E-Voting ihre Authentisierungsdaten nicht an Dritte weiter) und so die mehrfache Stimmabgabe oder die Abgabe einer Stimme durch Unberechtigte verhindert werden kann, schneidet E-Voting bei der Korrektheit der Stimmenauszählung deutlich besser ab als Brief- und Urnenwahl – immer natürlich unter der Voraussetzung, dass nicht manipuliert wurde. Zudem kann beim E-Voting grundsätzlich die Unversehrtheit des gesamten Wahlergebnisses durch unabhängige Auditor/innen nachvollzogen werden, sofern die Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit gegeben ist, um Manipulationen aufzudecken. Wird allerdings mit ausgedruckten und per Post versandten Codes gewählt (siehe auch Fallstudie Schweiz), besteht



theoretisch die Möglichkeit, dass die versendeten Codes abgefangen werden oder durch interne Angreifer/innen in den Druckzentren kopiert werden und Dritte anstelle des eigentlichen Wahlberechtigten wählen. Unter diesen Umständen wäre eine Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit keine wirksame Maßnahme gegen Manipulationen.

Da beim E-Voting allerdings keine unbeabsichtigte ungültige Stimmabgabe möglich ist, könnten Ergebnisse aus den Internetwahlen durch diese Fehlervermeidung proportional einen etwas größeren Einfluss auf das gesamte Wahlergebnis haben und dadurch die Wahlgleichheit, wenn auch nur in sehr geringem Maße, zulasten von Präsenz- und Briefwähler/innen beeinträchtigen. Der Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit in der Interpretation, dass der gesamte Wahlprozess für alle komplett verständlich und nachvollziehbar sein muss und jedermann den Wahlprozess durch die Teilnahme an Auszählungen überprüfen können sollte, verschafft den eingeübten und etablierten Wahlverfahren einen klaren Vorteil. Da die unterschiedlichen Wahlverfahren für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen unterschiedlich gut zugänglich sind, würden sie in Kombination die Allgemeinheit der Wahl am besten gewährleisten. In Bezug auf E-Voting gilt dies allerdings nur unter folgender Voraussetzung: Das System kann nicht durch einen erfolgreichen verteilten Denial-of-Service(DoS)-Angriff (massenhafte Angriffe auf Server, um deren Funktion zu stören) – vor allem am Ende der Wahlperiode – lahmgelegt werden.

Inklusion

E-Voting hat das Potenzial, die Teilnahme von Personen mit Wahlabsicht zu erleichtern, die bisher auf Zugangsbarrieren stoßen (z.B. durch Einschränkungen der Mobilität oder kognitive Einschränkungen). Voraussetzung dafür ist, dass E-Voting an sich barrierefrei konzipiert wird. Interessenvertreter/innen aus dem sozialen Bereich sehen allerdings die Gefahr, dass eine Einführung eines E-Votingwahlsystems dazu führen könnte, dass die Barrierefreiheit der anderen Wahlmodi nicht mehr verbessert werden würde. Zudem weisen sie darauf hin, dass das Verständnis von Inklusion nicht auf den puren Akt der Stimmabgabe an sich reduziert werden könne. Vielmehr gehe es auch um eine erfahrbare und erlebbare Teilhabe an einem gesamtgesellschaftlichen Prozess, die durch die physische, sozial erlebte Anwesenheit beim Wahlakt in einem Wahllokal besser gewährleistet werden könnte als durch das Wählen allein zu Hause per E-Voting.

Estland, Schweiz und Norwegen

Die Einführung von E-Voting in Estland war massiv mit dem Anspruch der Technologieführerschaft verknüpft und damit, die Digitalisierung von Verwaltung und Regierung weiter zügig voranzutreiben. Eine geringe Technologieskepsis der gesamten Bevölkerung, die auch darauf beruht, dass nahezu alle Verwaltungsdienstleistungen verlässlich online angeboten werden, erklärt die wachsenden Nutzungsraten beim

E-Voting. Während die Einführung von E-Voting die Wahlbeteiligung in Estland nicht erhöhen konnte, da dies nur durch eine Mobilisierung von Nichtwähler/innen oder von Gruppen mit unterdurchschnittlicher Wahlbeteiligung möglich wäre, die E-Voting aber skeptisch gegenüberstehen, hat der Wahlmodus zumindest einen stabilisierenden Effekt auf die Wahlbeteiligung: E-Voter/innen nehmen mit einer größeren Wahrscheinlichkeit an nachfolgenden Wahlen teil als die Nutzer/innen analoger Wahlmodi. Die Wahlbeobachter/innen von OSZE/ODIHR haben allerdings vielfach Mängel im Hinblick auf Sicherheitsfragen und den rechtlichen Rahmen für die Umsetzung von E-Voting festgestellt und Kritik an der mangelnden Zertifizierung des Systems sowie dem Vorgehen beim Auditing geübt. Das Vertrauen in das sukzessiv weiterentwickelte E-Votingsystem ist in der gesamten Bevölkerung jedoch in allen Altersgruppen und Milieus, abgesehen von einer kleinen Minderheit, immer schon relativ hoch gewesen.

In der Schweiz waren durch die weite Verbreitung der Briefwahl, die hohe Zahl an Wahlen und die große Gruppe an Auslandsschweizer/innen die Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting als zusätzliches Distanzwahlverfahren vergleichsweise günstig. Seit 2004 wurde E-Voting auf kantonaler Ebene in einer Vielzahl von Versuchen erprobt. Es kamen dabei drei verschiedene Systeme zum Einsatz: das System der Genfer Staatskanzlei (2018 eingestellt, da der Kanton die Entwicklung eines komplexen IT-Systems nicht zu seinen Aufgaben zählte), das Neuenburger System, das eng mit dem kantonalen E-Governmentportal verknüpft war, und das System der Schweizer Post. Sicherheitsprobleme und ein begrenztes Vertrauen in die Technik setzten der schnellen Verbreitung und Nutzung der Technologie insbesondere nach der Entdeckung von Sicherheitsmängeln beim zertifizierten System der Schweizer Post nach Veröffentlichung des Quellcodes Grenzen und führten zunächst zur Einstellung des Versuchsbetriebs. Zudem erfüllten sich auch die Erwartungen im Hinblick auf eine Erhöhung der Wahlbeteiligung nicht – abgesehen von der Gruppe der Auslandschweizer/innen. Der im Wesentlichen ausbleibende Effekt auf die Wahlbeteiligung wurde auf das mangelnde Vertrauen in die Technologie zurückgeführt. Im Sommer 2022 wurden durch die Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte (VPR) und die Totalrevision der Verordnung der Bundeskanzlei über die elektronische Stimmabgabe (VEleS) die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen, den Versuchsbetrieb unter bestimmten Vorgaben (z.B. vorherige Überprüfung der Systeme durch unabhängige Expert/innen, Zulassung nur noch vollständig verifizierbarer Wahlsysteme) doch wieder aufzunehmen.

Norwegen lancierte 2008 das Pilotprojekt „E-elections 2011“. In Norwegen waren Inklusionserwägungen sowie die Adaptierung des Wahlsystems an die vermuteten Anforderungen zukünftiger Generationen zentrale Motive für die Einführung von E-Voting – nicht jedoch die Erhöhung der Wahlbeteiligung. Im Rahmen des Pilotprojekts sollten in den Kommunalwahlen 2011 zunächst 10 Gemeinden die Möglichkeit erhalten, per E-Voting zu wählen. Nur mit knapper Mehrheit entschied sich das nor-



wegische Parlament 2013 für die Fortsetzung des Pilotprojekts: 12 Gemeinden bei den Parlamentswahlen 2013 sollten nun testweise online abstimmen können. Obwohl es auch hier zu Sicherheitsvorfällen kam, war die Zustimmung der Bevölkerung zur neuen Abstimmungsmöglichkeit per Internet groß. Aufgrund einer strikten Auslegung des Wahlgeheimnisses und mangelnder politischer Unterstützung wurden die Pilotversuche 2014 für nationale Wahlen jedoch eingestellt. An Universitäten und auf Landkreisebene wird E-Voting weiterhin genutzt. Hierfür kommt die Software internationaler E-Votinganbieter zum Einsatz. Bei Referenden und Wahlen auf der kommunalen Ebene zeichnen sich positive Effekte auf die Wahlbeteiligung ab.

Situation in und Ausblick für Deutschland

Erfahrungen mit E-Voting liegen in Deutschland vor allem aus dem Bereich der Hochschulwahlen vor. Aus rechtlicher Perspektive steht einer Einführung von E-Voting bei Bundestagswahlen die aktuelle Auslegung des Wahlrechtsgrundsatzes der Öffentlichkeit durch das Bundesverfassungsgericht entgegen, die eine Nachvollziehbarkeit des E-Votingprozesses durch die breite Öffentlichkeit verlangt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass unter dem Eindruck gesellschaftlicher Entwicklungen das Bundesverfassungsgericht zukünftig eine andere Abwägung des Wahlrechtsgrundsatzes der Öffentlichkeit und des Wahlrechtsgrundsatzes der Allgemeinheit trifft. Dies könnte dann der Fall sein, wenn auch in Deutschland umfassende E-Governmentdienstleistungsangebote für Bürger/innen geschaffen sind und eine digitale Interaktion mit staatlichen Institutionen üblich ist. Allerdings zeigt die weltweit geringe Verbreitung von E-Voting in Demokratien mit höherem Digitalisierungsgrad als Deutschland, dass dies nicht zwingend so kommen muss.

Um E-Voting auf Bundesebene einzuführen, sind theoretisch zwei Szenarien vorstellbar: die Änderung des Bundeswahlgesetzes durch eine parlamentarische Mehrheit im Bundestag und die schrittweise Einführung durch das Sammeln von Erfahrungen, beginnend mit Wahlen bei Selbstverwaltungskörperschaften wie den Sozialwahlen im Mai 2023, bei denen E-Voting für knapp 40 % der Wahlberechtigten versuchsweise angeboten wurde. Das wahrscheinlichste Szenario ist jedoch, dass E-Voting für Bundestagswahlen in naher Zukunft nicht infrage kommt; dazu dürfte auch die verschärfte Bedrohungslage durch Cyberattacken und die Befürchtung beitragen, dass die Einführung von E-Voting Kräften Vorschub leisten könnte, die Vorwürfe von Wahlmanipulationen erheben, die aufgrund fehlender Überprüfungsmöglichkeiten durch die Öffentlichkeit bei Internetwahlen schwer auszuräumen wären.

Aufgrund der beschriebenen Sicherheitsrisiken von E-Voting mit Blick auf die Wahrung der Wahlrechtsgrundsätze stellt sich ohnehin die Frage, was eine Einführung von E-Voting für zentrale Wahlen wie Bundes- und Landtagswahlen rechtfertigen könnte. Die Bilanz bezüglich einer höheren Wahlbeteiligung fällt insgesamt gemischt aus: Während beispielsweise die Beteiligung bei Hochschulwahlen an der Universi-



tät Jena merklich erhöht werden konnte, konstatiert der Europarat für Wahlen in seinen Mitgliedsländern – wenn überhaupt – nur einen sehr geringen positiven Effekt. Allerdings deutet das estnische Fallbeispiel darauf hin, dass E-Voting möglicherweise einen stabilisierenden Effekt auf die Wahlbeteiligung haben könnte, die in vielen Demokratien tendenziell eher sinkt. Ländervergleichende systematische Längsschnittstudien, die die Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung entlang unterschiedlicher Wahltypen untersuchen, fehlen jedoch bislang – auch aufgrund der wenigen auswertbaren Fälle.

Ein anderer gewichtiger Grund für die Einführung von E-Voting könnten Inklusionserwägungen sein; doch auch hier gibt es Stimmen, die Inklusion durch eine konsequentere barrierefreie Gestaltung der konventionellen Wahlmöglichkeiten dem E-Voting vorziehen würden. Hohe technische und sicherheitsrelevante Voraussetzungen beim E-Voting auf der einen Seite und der vergleichsweise geringe Nutzen im Hinblick auf die Erreichung der erklärten Ziele des neuartigen Wahlverfahrens auf der anderen Seite dürften ein Grund für seine weltweit geringe Verbreitung sein.



1 Einleitung

Im Horizon-Scanning des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) wurde 2019 das Thema „E-Voting – mögliche Alternative zu traditionellen Wahlverfahren“ als Zukunftsthema identifiziert und im Rahmen eines Themenkurzprofils vorgestellt (TAB 2019). 2021 beschloss der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung auf Vorschlag der Berichterstattergruppe TA die Durchführung eines gleichnamigen TA-Projekts durch die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH als Kurzstudie zur Vertiefung des Themas.

Gemäß Untersuchungsauftrag werden in der aktuellen Kurzstudie Vor- und Nachteile von E-Voting im Vergleich zu konventionellen Wahlverfahren durch persönliche Stimmabgabe in einem Wahlbüro bzw. Briefwahl analysiert. Den Kern der Untersuchung bilden drei Fallstudien zu Ländern, die Onlineabstimmungssysteme in lokalen, regionalen, nationalen oder europäischen Wahlen bereits erprobt haben bzw. kontinuierlich einsetzen – Estland, die Schweiz und Norwegen. In den Fallstudien wird dargestellt, welche praktischen Rahmenbedingungen jeweils für die Stimmabgabe im Internet gelten und wie sich die Einführung von E-Votingoptionen auf Politik und Gesellschaft des jeweiligen Landes ausgewirkt hat (z.B. Wahlbeteiligung, Teilhabe von bisher nicht wählenden bzw. selten wählenden Personen). Zudem wird analysiert, welche Voraussetzungen die Einführung von E-Voting in dem jeweiligen Land begünstigten und/oder zur Unterbrechung bzw. Einstellung von E-Votingprojekten führten. Ein Augenmerk wird auch auf die eingesetzten E-Votingsysteme und ihre besonderen Charakteristika gelegt. Abschließend wird dargestellt, wie der Debat-tenstand zum Thema E-Voting in Deutschland ist und wie dieser Wahlmodus eventuell eingeführt werden könnte.

Vorgehen

Die empirische Basis für die Kurzstudie beruht auf 14 Experteninterviews und einer Quellenanalyse auf der Grundlage von u.a. Fachliteratur sowie Berichten von Wahlbeobachter/innen des OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights (ODIHR). Zwischenergebnisse der Studie wurden als Thesenpapier im April 2022 in einem Fachgespräch des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zur Diskussion gestellt.

Wir bedanken uns sehr herzlich bei den Expert/innen, die mit ihrem Engagement für Interviews zur Verfügung standen. Ein ebenso herzlicher Dank geht an Dr. Christoph Revermann und Dr. Arnold Sauter für die Durchsicht des Berichtsentwurfs und hilfreiche Verbesserungsvorschläge sowie an Carmen Dienhardt und Brigitta-Ulrike Goelsdorf für die Erstellung des Endlayouts und das Lektorat.



Aufbau der Kurzstudie

Kapitel 2 bietet einen Überblick über die (theoretischen) Vor- und Nachteile von E-Voting und beantwortet die Frage, welche politischen, gesellschaftlichen, ökonomischen und geografischen Faktoren die Einführung von E-Voting begünstigen oder verhindern können. Zudem wird analysiert, welches Potenzial E-Voting zur Verbesserung von Inklusion und Teilhabe tatsächlich haben könnte. In Kapitel 3 werden die jeweiligen Trajektorien, die zur Einführung von E-Voting in Estland, der Schweiz und Norwegen geführt haben, beschrieben sowie die Rahmenbedingungen und Ursachen für eine erfolgreiche Fortsetzung (Estland), eine Unterbrechung (Schweiz) und einen Abbruch (Norwegen) dargestellt. In diesem Kapitel erfahren Leser/innen, ob E-Voting tatsächlich zu einer Erhöhung der Wahlbeteiligung führt, wer E-Voting nutzt und wie voraussetzungsreich Entwicklung, Einführung und Verbesserung von E-Votingsystemen sind. Schließlich werden in Kapitel 4 Erfahrungen mit E-Voting in Deutschland beschrieben und mögliche Einführungsszenarien vorgestellt.



2 Überblick E-Voting

2.1 Definition E-Voting

In seiner Empfehlung zu Standards für E-Voting legt der Europarat die Begriffe „E-Vote“, „E-Voting“ und „E-Votingsystem“ dar: E-Vote wird definiert als elektronisch abgegebene Stimme, E-Voting als die Verwendung elektronischer Hilfsmittel für die Stimmabgabe und/oder die Stimmenauszählung und das E-Votingsystem als Zusammenspiel aus Hardware, Software und Prozessen, das Wähler/innen die Abstimmung mit elektronischen Hilfsmitteln in einer Wahl bzw. einem Referendum ermöglicht (CoE 2017, S.6).

E-Voting kann nach dieser Lesart sowohl die Stimmabgabe mittels (nicht vernetzter) Wahlcomputer oder Wahlgeräten in Wahllokalen (elektronische Urnenwahlen) als auch die Onlinestimmabgabe mit digitalen Endgeräten durch wahlberechtigte Personen (elektronische Variante der Briefwahl) umfassen (Alkassar et al. 2005; Reiners 2017). Bei der Onlinestimmabgabe wird die Wählerstimme über das digitale Endgerät online an eine öffentliche Wahlstelle geleitet. Das internetfähige digitale Endgerät kann stationär entweder im Wahllokal oder an einem anderen speziellen Standort stehen (z.B. Postfiliale), oder es können ortsungebunden private Endgeräte wie Smartphone, Laptop und PC zum Einsatz kommen (TAB 2019). Die Wahl mit digitalen Endgeräten aus der Distanz, etwa von zu Hause aus, also in Umgebungen, in denen keine direkte Wahlbeaufsichtigung durch Wahlvorstände erfolgen kann, wird als Internet- oder Onlinewahl bzw. als I-Voting bezeichnet (Licht et al. 2021, S.91; WD 2015).

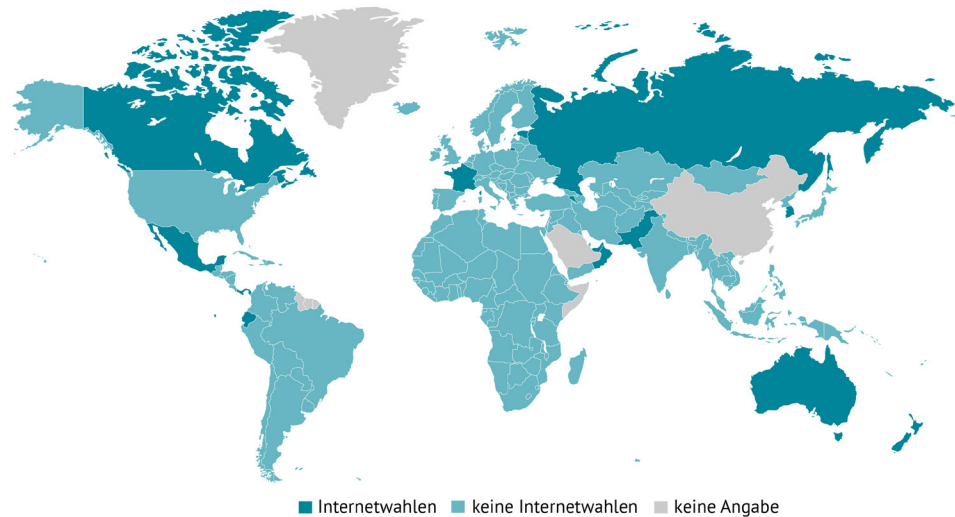
In der vorliegenden Kurzstudie wird der Begriff E-Voting synonym für Internetwahlen, Onlinewahlen und I-Voting verwendet. Im Fokus der Studie stehen ausschließlich internetbasierte Distanzwahlverfahren, für die digitale Endgeräte von Wähler/innen zum Einsatz kommen.

Die Möglichkeit, per E-Voting zu wählen, besteht zurzeit weltweit in 14 Ländern – im Wesentlichen für Personen, die sich außer Landes befinden bzw. für klar definierte Wählergruppen (Abb. 1). Nur in Estland (parlamentarische Demokratie)¹ und den Vereinigten Arabischen Emiraten (Autokratie) können alle Wähler/innen I-Voting nutzen. In Australien (parlamentarische Demokratie) (ausschließlich New South Wales), Kanada (parlamentarische Demokratie) (ausschließlich Kommunalwahlen),

In der Kurzstudie wird auf Internetwahlen – also internetbasierte Distanzwahlverfahren – fokussiert, für die digitale Endgeräte von Wähler/innen zum Einsatz kommen.

1 Der Demokratieindex baut auf 60 Indikatoren in den fünf Kategorien Wahlverfahren und Pluralismus, bürgerliche Freiheiten, Funktionsfähigkeit der Regierung, politische Partizipation und politische Kultur auf. Auf Basis der erzielten Werte werden Länder in vier Regimetypen eingeteilt: 1. vollständige Demokratien (full democracies), 2. Demokratien mit Mängeln (flawed democracies), 3. hybride Regime (hybrid regimes) und 4. autoritäre Regime (authoritarian regimes) (2023, S.66f.).

Abb. 1 Nutzung von Internetwahlen



Internetwahlen werden in 14 Ländern eingesetzt. Das entspricht 41 % aller Länder, die elektronische Abstimmungen nutzen (Stand Februar 2023).

Quelle: nach IDEA 2023

Russland (Autokratie) (ausschließlich einige Regionen) und Südkorea (semipräsidentielle Demokratie) (ausschließlich für bestimmte Organisationen und Institutionen) existieren lokal-, regionen- und institutionenspezifische Einschränkungen. Armenien (teilweise Demokratie), Ecuador (teilweise Demokratie), Frankreich (Präsidentialdemokratie), Mexiko (teilweise Demokratie), Neuseeland (parlamentarische Demokratie), Oman (Autokratie), Pakistan (teilweise Demokratie) und Panama (Präsidentialdemokratie) erlauben Wahlberechtigten im Ausland die Stimmabgabe im Internet. In Armenien können Militärangehörige online abstimmen (EIU 2023, S.7 ff.; IDEA 2023).

Die Hälfte der Länder, in denen zurzeit bei nationalen, regionalen oder kommunalen Wahlen E-Voting zum Einsatz kommt, sind keine Demokratien.

Nach dem Democracy Index 2022 der Economist Intelligence (EIU 2023, S.7 ff. u. 67) sind wie angegeben die Hälfte dieser Länder keine Demokratien, sondern hybride oder gar autoritäre Regime, in denen zwar Wahlen stattfinden, diese aber von wesentlichen Unregelmäßigkeiten geprägt sind und/oder weder als frei noch fair eingeordnet werden können. Neben der Nichtexistenz von Wahlen auf dem Niveau von Demokratien sind hybride Regime zudem häufig dadurch gekennzeichnet, dass Korruption in ihnen weit verbreitet und die Rechtsstaatlichkeit eingeschränkt ist; Gerichte können nicht unabhängig und Journalist/innen nicht frei arbeiten. Die Zivilgesellschaft ist zudem in hybriden Regimen oftmals schwach. In autoritären Regimen können zwar Institutionen existieren, die an Demokratien erinnern, diese sind jedoch nur Makulatur. Es existiert kein Pluralismus; Medien sind häufig in Staatshand, es wird zensiert und die Judikative ist nicht unabhängig (EIU 2023, S.67).



2.2 Vor- und Nachteile von E-Voting sowie Treiber und Barrieren für dessen Einführung

E-Voting wird in der Theorie mit verschiedenen Vor- und Nachteilen in Verbindung gebracht. Da es weltweit nur eine übersichtliche Anzahl an Praxisbeispielen gibt, von denen einige abgebrochen oder unterbrochen wurden, kann nicht abschließend beantwortet werden, ob sich die angenommenen Vor- und Nachteile tatsächlich in der Empirie zeigen werden (siehe auch Fallstudien in Kap. 2).

Zu den Vorteilen zählen gemeinhin eine bessere Zugänglichkeit zu Wahlen (Interview Popescu), insbesondere für Menschen mit Behinderungen (Interview Bätge u. Krimmer) sowie im Ausland lebende Wahlberechtigte, die vermeintlich höhere Wahlbeteiligung (Interview Bätge), effizientere und fehlerfreie Stimmenausrählung und Ermittlung des Wahlergebnisses (Interview Bätge, Danneberg/Flohre, Krimmer, Nemes u. Popescu) sowie ein geringerer Zeitaufwand für den Wahlakt an sich (Interview Bätge, Krimmer u. Popescu). E-Voting ermöglicht komplexere Stimmzettel und Wahlsysteme, z.B. Personenmehrstimmenswahlsysteme. Eine unbegrenzte Anzahl an Kandidat/innen könnte auf einen Stimmzettel passen, der oder die Wähler/in könnte leicht die Reihenfolge auf dem virtuellen Stimmzettel verschieben. Dies würde, ähnlich wie beim Panaschieren oder Kumulieren, den Wähler/innen mehr Einfluss auf die Auswahl der Kandidat/innen geben. Zudem wären bei Internetwahlen Hilfestellungen und Erklärungen möglich, was nicht nur für Menschen mit Behinderungen eine Unterstützung sein könnte (Interview Nemes). Grundsätzlich ist bei E-Voting wie bei der Briefwahl auch von Vorteil, dass über einen längeren Zeitraum abgestimmt werden kann (Interview Danneberg/Flohre). Im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie wurde zusätzlich der Aspekt des Infektionsschutzes mit E-Voting in Verbindung gebracht, da Internetwahlen wie Briefwahlen eine Stimmabgabe aus der Distanz und damit kontaktlos ermöglichen (Interview Bätge).

E-Voting wird mit unterschiedlichen Vorteilen (z.B. höhere Wahlbeteiligung) und Nachteilen (z.B. Risiko der Manipulation von Wahlen) in Verbindung gebracht. Aufgrund der geringen Anzahl von Praxisbeispielen ist noch unklar, ob sich diese Vor- und Nachteile tatsächlich in der Realität zeigen werden.

Als Nachteile von E-Voting werden das Risiko der Manipulation von Wahlergebnissen (Interview Bätge u. Popescu) durch Angriffe auf die eingesetzten Technologien (private Endgeräte der Wähler/innen sowie Wahlsoft- und -hardware), die Gefahr eines Stromausfalls (Interview Bätge) sowie die Abhängigkeit von einzelnen Technologieherstellern beschrieben (Interview Krimmer). Weitere Nachteile sind, dass die Funktionsweise der eingesetzten Technologien und der Verfahren zur Gewährleistung der Verifizierbarkeit für die überwiegende Mehrheit der Wähler/innen schwer nachzuvollziehen ist (Interview Bätge u. Krimmer) und dass die Teilnahme an Internetwahlen das Vorhandensein gewisser digitaler Bedienkompetenzen, technischer Endgeräte (Interview Bätge) sowie einen Zugang zum Internet voraussetzt (Licht et al. 2021, S.98). Darüber hinaus werden in Bezug auf E-Voting wie bei allen Distanzwahlverfahren die potenzielle Beeinträchtigung des Wahlgeheimnisses und die Trivialisierung des Wahlaktes kritisiert (Interview Popescu).



Ambivalent beurteilt wird die Frage nach den Kosten von E-Voting. E-Voting ist vergleichsweise ressourcenschonend, da der Druck von Wahlzetteln und/oder umfassenden Briefwahlunterlagen entfällt (Interview Bätge u. Danneberg/Flohre). Zudem kann erhebliche Arbeitszeit für die Organisation und Durchführung der Wahl eingespart werden (Interview Danneberg/Flohre u. Krimmer). Unbestritten ist jedoch auch, dass die Einführung von E-Voting zunächst voraussetzungsreich ist: Die meisten Länder müssen ihren Rechtsrahmen anpassen, Personal zur Begleitung und Beobachtung sowie zur Prüfung der Internetwahlen ausbilden und Pilotvorhaben durchführen (Interview Popescu), bevor ein größerer Anteil von Wahlberechtigten bzw. gleich alle Wahlberechtigten in bedeutungsvollen regionalen oder nationalen Wahlen sicher online wählen können. Kurzfristig fallen überdies hohe Kosten für die Einführung der Infrastruktur und deren Wartung an. Langfristig gesehen werden die Kosten im Vergleich zu konventionellen Wahlverfahren jedoch als geringer eingeschätzt. Dies wird allerdings dadurch nivelliert, dass zumeist eine Parallelität von Wahlverfahren – Internetwahlen, Präsenz- und Briefwahlen – auch nach der Einführung von E-Voting aufrechterhalten wird (Licht et al. 2021, S.95), sodass am Ende sogar höhere Kosten für die gesamte Wahlorganisation anfallen könnten. In Estland gibt es allerdings bereits erste Anzeichen dafür, dass die Infrastruktur für die Urnenwahl aufgrund der hohen Nutzungszahlen für E-Voting reduziert werden könnte (Kap. 3.1.4).

Als Treiber bzw. Barriere für die Einführung von E-Voting ist beispielsweise relevant, ob Inklusions- oder Sicherheitsthemen den gesellschaftlichen Diskurs prägen. Zudem ist mitentscheidend, wie die Wahlrechtsgrundsätze der Geheimheit und der Allgemeinheit der Wahl interpretiert und im Verhältnis zueinander abgewogen werden.

Treiber und Barrieren bezüglich der Einführung von E-Voting korrespondieren stark mit den erwähnten Vor- und Nachteilen. Mitentscheidend für die Einführung von E-Voting kann zum einen sein, ob der gesellschaftliche Diskurs eher von Inklusions- oder von Sicherheitsthemen geprägt ist. Dies hängt u.a. davon ab, welche zivilgesellschaftlichen Gruppen und Organisationen stark sind: Sind IT-Themen und entsprechende Fachleute sehr präsent, kann eher eine gewisse Zurückhaltung bei der Einführung von E-Voting beobachtet werden (Licht et al. 2021, S.95), wobei das digitalisierungsbegeisterte Estland hier sicherlich eine Ausnahme darstellt. Umgekehrt begünstigen starke Interessengruppen, die sich für die Belange sehbehinderter Menschen bzw. von Wahlberechtigten im Ausland einsetzen, die Einführung von Internetwahlen (Licht et al. 2021, S.95 f.). Auch starkes Lobbying von Technologieherstellern kann die Einführung von E-Voting treiben, besonders wenn keine gesellschaftlichen Gruppen mit IT-Expertise existieren und das Beschaffungswesen wenig reguliert ist (Licht et al. 2021, S.95). Wissenschaftler/innen und Expertengruppen konnten als vertrauenswürdige Brückenbauer bei der Einführung von E-Voting identifiziert werden, da sie Chancen und Risiken sichtbar machen, Lösungen erarbeiten und E-Votingprototypen umsetzen können (Licht et al. 2021, S.95).

Ebenso ausschlaggebend sind kulturelle Faktoren, wie die Frage, welche Bedeutung dem Wahlgeheimnis und der Allgemeinheit der Wahl zugemessen wird und wie diese beiden Wahlrechtsgrundsätze gerichtlich, aber auch gesellschaftlich interpretiert werden. Tendenziell neigen Länder mit einem starken Fokus auf das Wahlgeheimnis



weniger zur Einführung von E-Voting als Länder, für die die Allgemeinheit der Wahl das dominierende Prinzip der Wahlkultur darstellt (Licht et al. 2021, S.95).

Länder, die E-Voting nutzen oder zu nutzen beabsichtigen, möchten damit zudem ihren Anspruch auf Technologieführerschaft demonstrieren. Die Botschaft ist: Wir sind ein technologiebereites Land und in der Lage, Technologie für den wichtigsten demokratischen Prozess einzusetzen, den wir haben – für unsere Wahlen (Interview Krimmer). Auch sehr aktive Einzelpersonen können die Einführung von E-Voting befördern. In Genf etwa wurde das Thema durch einen Staatskanzler² maßgeblich vorgebracht, der Genf als modernen Standort etablieren wollte (Genf ist Sitz der Internationalen Fernmeldeunion ITU) (Interview Serdült). In Ländern, die bereits sehr digitalisiert sind, etwa im Bereich der Verwaltung, können Spill-over-Effekte aus dem digitalen Ökosystem die Einführung von E-Voting begünstigen (Licht et al. 2021, S.97). So erfolgte im schweizerischen Neuenburg die Einführung von E-Voting zeitgleich mit einem E-Governmentportal bzw. wurde E-Voting als Teilaspekt in dieses integriert (Interview Serdült). In Estland stand die Einführung von E-Voting im engen Zusammenhang mit der Lancierung des elektronischen Personalausweises (Kap. 3.1.1).

Generell neigen Länder zu Internetwahlen, wenn sie dünn besiedelt sind und daraus größere Probleme durch weite Distanzen resultieren, wie Kanada, Australien oder auch Estland (Interview Krimmer u. Popescu), oder wenn sie sich in einer Post-Krisensituation befinden bzw. gerade ihre Unabhängigkeit erlangt haben. Die Einführung eines neuen Wahlverfahrens wie E-Voting kann in diesen Fällen einen Neustart bzw. die Überwindung alter (Macht-)Strukturen symbolisieren (Licht et al. 2021, S.96). Im Gegensatz dazu stellen die Existenz akzeptierter und funktionierender konventioneller Wahlsysteme sowie ein starkes Vertrauen in die korrespondierende Wahlorganisation eher eine Barriere für die Einführung von E-Voting dar (Licht et al. 2021, S.98f.). Ob allerdings im Wesentlichen die Nachvollziehbarkeit der eingesetzten Technologie (Serdült/Kryssanov 2018), das Vertrauen in die Regierung und die Wahlorganisatoren, die E-Voting einführen wollen oder dies bereits getan haben (Licht et al. 2021, S.99), bzw. die Haltung der präferierten Partei zu E-Voting (Ehin/Solvak 2021) (siehe unten) für das generelle Vertrauen in E-Voting ausschlaggebend sind, wird in der Literatur unterschiedlich bewertet.

Regierungen tendieren zumeist dazu, das Wahlsystem zu erhalten, mit dem sie an die Macht gekommen sind. E-Voting wird nur dann eingeführt, wenn es starke Anhaltspunkte dafür gibt, dass die jeweilige Wählerschaft E-Voting favorisiert und auch nutzen wird (Licht et al. 2021, S.96). So gibt es auch Beispiele dafür, dass Amtsinhaber eher dazu geneigt sind, E-Voting für im Ausland lebende Wahlberechtigte ein-

2 Ein Staatskanzler in der Schweiz entspricht einem Mitglied der Landesregierung auf Ministerebene in Deutschland (Interview Serdült).



zuführen, wenn dort lebende Wählergruppen für sie von Relevanz sind (Licht et al. 2021, S.96 f.).

2.3 E-Voting im Vergleich zur Urnen- und Briefwahl

Auch im Vergleich zur Urnen- und Briefwahl zeigen sich vor dem Hintergrund der Wahlrechtsgrundsätze unterschiedliche Vor- und Nachteile von E-Voting, die im Folgenden dargestellt werden. Der Rechtsgrundsatz der Direktheit der Wahl (keine Einschaltung von Personen als Zwischeninstanz wie bei den Präsidentschaftswahlen in den USA) wird hier nicht betrachtet, da dessen Erfüllung nicht vom Wahlmodus abhängt.

Allgemeinheit der Wahl

Die Urnenwahl im Wahllokal, die Briefwahl und die Internetwahl erleichtern den Zugang zu Wahlen für jeweils unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen.

Der Wahlrechtsgrundsatz der Allgemeinheit der Wahl zielt auf die Gewährleistung der Wahl für alle Bürger/innen. Die drei Verfahren Urnenwahl im Wahllokal, Briefwahl und Internetwahl erfüllen diesen Wahlrechtsgrundsatz für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen unterschiedlich gut, sodass ein paralleles Angebot der drei Wahlverfahren den Wahlrechtsgrundsatz der Allgemeinheit der Wahl vermutlich am besten erfüllen könnte.

Allerdings gilt dies nur unter der Voraussetzung, dass verteilte DoS-Attacken³ das E-Votingsystem nicht lahmlegen. Die Gefahr, dass dadurch die Allgemeinheit der Wahl eingeschränkt würde, weil das System schlicht außer Gefecht gesetzt wurde, könnte durch lange Wahlzeiträume und redundante Server reduziert werden. Ist ein Angriff jedoch am Ende eines Wahlzeitraums erfolgreich, besteht de facto für Personen, die dann wählen wollten, keine Gewähr mehr, online eine Stimme abgeben zu können (Fachgespräch Präsentation Volkamer, S.15).

Gemeinhin bieten die beiden Distanzwahlverfahren – Briefwahl und Internetwahl – mehr Zugang für das Gros der Wahlberechtigten als die Urnenwahl (Interview Bätge, Krimmer u. Popescu), da sie zeit- und ortsunabhängiges Wählen ermöglichen. Da der Gang zum Wahllokal entfällt, können mehrere Personengruppen bequemer wählen, etwa Ältere oder im Ausland lebende Bürger/innen und Wahlberechtigte, die am Wahltag nicht vor Ort sein können (Interview Danneberg/Flohre u. Popescu).

Für beide Formen der Distanzwahl ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass Dritte Rückschlüsse auf den Wahlvorgang ziehen. Es findet keine amtliche Kontrolle der Stimmabgabe statt. Bei beiden Verfahren stehen also Allgemeinheit und Geheimhaltung, die auch die Freiheit der Wahl stützt, im Spannungsverhältnis zueinander.

³ Bei einer verteilten (distributed) DoS-Attacke greifen mehrere hundert bis tausend Rechner, die erfolgreich mit einem Angriffsprogramm infiltriert werden konnten, einen Server mit so vielen Anfragen an, dass dieser nicht mehr betriebsfähig ist (BSI o.J.a).



Die Briefwahl wurde vom Bundesverfassungsgericht trotzdem für zulässig erklärt, da der positive Effekt der Förderung des Wahlrechtsgrundsatzes der Allgemeinheit überwiegt (Interview Bätge).

Die Internetwahl schneidet hinsichtlich des Wahlrechtsgrundsatzes der Allgemeinheit mit Blick auf die Belange von Wahlberechtigten mit Mobilitätseinschränkungen bzw. im Ausland lebenden Wahlberechtigten sogar noch besser ab als die Briefwahl. So könnte der notwendige Gang zum Briefkasten oder zur Briefwahlstelle beispielsweise für mobilitätseingeschränkte Wahlberechtigte eine Barriere darstellen, die bei der Internetwahl entfällt (Interview Popescu).

Während die Briefwahl innerhalb Deutschlands für Wahlberechtigte als niedrigschwellig und recht einfach zu handhaben eingestuft werden kann – wenngleich die Beantragung der Wahlunterlagen einen gewissen Aufwand darstellt –, stehen im Ausland lebende Wahlberechtigte vor der Herausforderung, teils lange Zustellzeiten einkalkulieren zu müssen (Interview Krimmer). Sie müssen nicht nur ihre Briefwahlunterlagen rechtzeitig beantragen, sondern auch dafür Sorge tragen, dass ihr Wahlbrief rechtzeitig eingeht. Briefwähler/innen sind überall auf der Welt verteilt, sodass der Postweg unterschiedlich lang dauern kann. Ein Vorteil von Internetwahlen gegenüber der Briefwahl besteht hingegen darin, dass Wähler/innen noch bis zur letzten Sekunde vor Wahlschluss ihre Stimme abgeben können (Interview Volkamer). Das Wählen aus dem Ausland, aber auch generell ist also per E-Voting sehr viel unmittelbarer, d.h. ohne zeitlichen Vorlauf möglich (Interview Danneberg/Flohre). Aufwände entstehen bei Internetwähler/innen gegebenenfalls hinsichtlich der Sicherung der digitalen Endgeräte (Interview Krimmer).

Für Personen, die keine digitalen Endgeräte besitzen und/oder über keine Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit digitalen Endgeräten verfügen (Interview Nemes u. Volkamer), sind wiederum Brief- und Urnenwahl im Gegensatz zur Internetwahl deutlich zugänglicher (Interview Popescu).

Der Aufwand für die Urnenwahl im Wahllokal – zumindest für nicht mobilitätseingeschränkte Wahlberechtigte – ist in Deutschland eher gering. Aufgrund der Vielzahl der Wahllokale muss kaum jemand sehr lange Wege oder Fahrtzeiten in Kauf nehmen, um sein Wahlrecht ausüben zu können (Interview Nemes). Allerdings sind nicht alle Wahlräume barrierefrei (Die Bundeswahlleiterin o.J.a).

Freiheit der Wahl

Die Freiheit der Wahl bezeichnet die Gewährleistung der Entscheidungsfreiheit bei der Ausübung des Wahlrechts und wird durch das Wahlgeheimnis gestützt (Interview Bätge). Die Wahlarten müssen sich daran messen lassen, wie gut mit ihnen Wähler/innen vor z.B. Einflussnahme auf die tatsächliche Stimmabgabe, Erpressung oder



Nötigung durch Dritte, wie Partner/innen, Familienmitglieder, Kolleg/innen oder Parteimitglieder, geschützt werden können, damit die Wählenden tatsächlich beim Wahlakt frei entscheiden können und keine Sanktionen für ihre persönliche Wahlentscheidung fürchten müssen. Wenn im Folgenden verkürzt von den Möglichkeiten eines Erpressers/einer Erpresserin gesprochen wird, unter bestimmten Bedingungen die Freiheit der Wahl zu beeinträchtigen, geht es nicht unbedingt um Erpressung im juristischen Sinn, sondern um die Kontrolle über die Wahlentscheidung von Wählenden.

Die Freiheit der Wahl kann in der Regel am besten im Wahllokal geschützt werden. Hier kann die physische Umgebung der Wähler/innen amtlich beaufsichtigt werden. Im Vergleich dazu hat jedes Distanzwahlverfahren Nachteile.

Die Freiheit der Wahl kann bei der Urnenwahl im Wahllokal in der Regel am besten gewährleistet werden, da die Wahlkommission hier für Sicherheit vor Beeinflussung sorgen kann (Interview Krimmer u. Volkamer). Für den Wahlakt besteht ein Quittierungsverbot (Interview Bätge). Dennoch existieren auch bei der Urnenwahl Möglichkeiten, die Freiheit der Wahl zu beeinträchtigen. Auf den ersten Blick mögen einige der beschriebenen Möglichkeiten sehr konstruiert wirken, dennoch werden sie von Wissenschaftler/innen und Wahlexpert/innen diskutiert, zumal sie nicht vollends ausgeschlossen werden können.

Können Wähler/innen beispielsweise panaschieren (Verteilen von Stimmen auf mehrere Kandidat/innen) und/oder kumulieren (mehrere Stimmen können für eine/n Kandidat/in vergeben werden), könnte ein/e Erpresser/in ein Wahlmuster erzwingen, dessen Vorhandensein auf den abgegebenen Wahlzetteln er/sie bei einer öffentlichen Auszählung kontrollieren könnte (Interview Krimmer). Zudem könnte ein/e Erpresser/in sich am Tag der Wahl vor das Wahllokal stellen und kontrollieren, ob Wahlberechtigte, denen verboten wurde zu wählen, das Wahllokal aufsuchen. Alternativ kann er/sie Wähler/innen zwingen, ihre Stimmabgabe per Smartphone zu filmen (Interview Nemes u. Popescu). Ein Zwang zur Abgabe von Kameras und Smartphones vor Betreten der Wahlkabine besteht nicht (Interview Bätge). Eine Erpressung wäre im Einzelfall theoretisch möglich, stellt jedoch kein realistisches Szenario für eine größere Fallzahl dar (Interview Nemes). Würde der Wahlvorstand das Filmen oder Fotografieren von Stimmzetteln bemerken, kann er den Wähler/die Wählerin nach § 56 Abs. 6 BWahlO zurückweisen (Interview Bätge).

Im Vergleich zur Urnenwahl im Wahllokal hat jedes Distanzwahlverfahren Nachteile (Interview Krimmer), da Wahlvorstände den „physical space of the voter“ (die physische Umgebung von Wähler/innen) nicht amtlich kontrollieren (Interview Bätge u. Popescu) und deshalb nicht erkennen können, wenn Dritte Druck ausüben (Stimmenkauf, family voting, also Wahlbeeinflussung durch Familienangehörige) (Interview Nemes; Schriftliche Beantwortung Breuer/Palm). Unter gewissen Voraussetzungen kann die Freiheit der Wahl bei Internetwahlen jedoch auch besser gewährleistet werden als bei Briefwahlen. Eine dieser Voraussetzungen, auch wenn sie allein nicht ausreichend wäre, ist die Möglichkeit des Vote Updatings (Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe, nur die zuletzt abgegebene Stimme zählt). Erlauben E-Votingsysteme



beispielsweise Vote Updating, so ist das Risiko, erpresst oder beeinflusst zu werden bzw. des Stimmenkaufs bei Internetwahlen, deutlich geringer als bei Briefwahlen. Denn jederzeit kann die Stimme revidiert und erneut abgegeben werden, also eine unter Aufsicht der/des Erpresser/in abgegebene Stimme kann zu einem Zeitpunkt verändert werden, an dem der/die Wahlberechtigte unbeobachtet ist. Vote Updating könnte Internetwahlen sogar potenziell freier machen als die Wahl im Wahllokal (Interview Popescu). Allerdings bedarf es einer rechtlichen Klärung, ob Vote Updating in Deutschland überhaupt rechtlich zulässig wäre (Fachgespräch Präsentation Volkamer, S.5). In Estland musste diese Frage vom Staatsgerichtshof geklärt werden (Kap. 3.1.1).

Das Verfahren ist allerdings nur dann hilfreich, wenn der/die Wahlberechtigte gegenüber dem/der Erpresser/in glaubhaft machen kann, dass er von seiner Möglichkeit des Vote Updatings keinen Gebrauch machen wird bzw. gemacht hat. Zudem können sich Wahlberechtigte, die mit ihrem Smartphone abstimmen, vermutlich eher einer Erpressung entziehen, da sie von unterschiedlichen Orten aus mobil wählen könnten. Im Gegensatz dazu findet die Briefwahl meistens in den eigenen vier Wänden statt (Interview Nemes). Wenn allerdings ein E-Votingsystem mit zugeschickten Einmalpasswörtern zur Wählerauthentifizierung arbeitet, wirkt sich das negativ auf die Wahlrechtsgrundsätze wie die Freiheit der Wahl aus, denn diese Passwörter können leicht weitergegeben und dann von Dritten zur Stimmabgabe genutzt werden (Interview Volkamer).

Wird Freiheit der Wahl im Sinn von Informiertheit interpretiert, ist E-Voting im Vergleich zur Briefwahl im Vorteil: Denn alle politischen Debatten und Auseinandersetzungen können von Wähler/innen bei der Wahlentscheidung bis zu letzten Sekunde vor Ende der Stimmenabgabe berücksichtigt werden (Interview Volkamer).

Wahlgleichheit

Der Wahlrechtsgrundsatz der Wahlgleichheit impliziert, dass jede/r Wahlberechtigte dieselbe Anzahl an Stimmen vergeben kann, diese gleich gewichtet werden und gleichen Einfluss auf das Wahlergebnis haben. Um dies zu gewährleisten, muss die Wählerauthentifizierung eine mehrfache Stimmenabgabe oder die Stimmabgabe durch eine nicht berechnete Person wirksam verhindern, müssen die Stimmen korrekt ausgezählt werden und muss die Wahrscheinlichkeit für die unbeabsichtigte Abgabe einer ungültigen Stimme sowie die Wahrscheinlichkeit der Manipulation einzelner Stimmen bzw. des gesamten Wahlergebnisses gering sein.

Solange die Identität der Wahlberechtigten durch die Vorlage eines Identitätsnachweises im Wahllokal oder beispielsweise durch einen elektronischen Personalausweis beim E-Voting eindeutig fest- und damit sichergestellt werden kann, dass Wahlberechtigte bei einer Wahl nur einmal abstimmen können (Interview Popescu), und

Der Wahlrechtsgrundsatz der Wahlgleichheit setzt voraus: verlässliche Wählerauthentifizierung, korrekte Stimmenausrählung, geringe Wahrscheinlichkeit für eine unbeabsichtigte falsche Stimmabgabe und geringe Wahrscheinlichkeit für Manipulationen.



solange Wähler/innen ihren elektronischen Personalausweis mit den dazugehörigen PINs nicht Dritten (Kap. 3.1.2) aushändigen, können Urnen-, Brief- und Internetwahlen diesen für die Wahlgleichheit relevanten Aspekt gleich gut erfüllen.

Bei der Urnenwahl wird eine doppelte Stimmabgabe durch den Stimmabgabevermerk im Wählerverzeichnis verhindert. Bei E-Voting ist je nach Systemdesign die repetitive Stimmabgabe möglich (siehe Vote Updating in Estland), jedoch darf nur die zuletzt abgegebene Stimme gezählt werden (Interview Bätge). Dass eine Person gleichzeitig bei der Urnen- und der Briefwahl wählt, wird durch den Eintrag „W“ Wahlschein im Wählerverzeichnis verhindert. Der Wahlschein ist Voraussetzung für die Briefwahl, kann aber auch für die Urnenwahl genutzt werden, wenn sich die wahlberechtigte Person doch noch für den Weg ins Wahllokal entscheiden sollte (Die Bundeswahlleiterin o.J.d, o.J.e).

Hinsichtlich der Korrektheit der Auszählung schneiden elektronische Verfahren grundsätzlich besser ab, vorausgesetzt, dass nicht manipuliert wurde. Bei der händischen Auszählung sind Auszählungsfehler möglich, wenngleich auch mit geringer Bedeutung für das Wahlergebnis (Interview Danneberg/Flohre u. Nemes).

Auch für Wähler/innen ist E-Voting weniger fehleranfällig, denn es gibt keine Möglichkeit für eine unbeabsichtigte ungültige Stimmenabgabe (Interview Krimmer). E-Votingsysteme lassen es nicht zu, das Kreuz beispielsweise neben den für den/die Kandidat/in vorgesehenen Kreis zu positionieren, versehentlich zwei Wahlvorschläge zu wählen, wenn nur einer erlaubt ist, oder den Stimmzettel mit einer über „die zulässige Abstimmungskennzeichnung hinausgehende die Stimmabgabe betreffende verbale Beifügung“ (Die Bundeswahlleiterin o.J.c) zu versehen, sodass bei der Teilnahme an einer Internetwahl die Gültigkeit der abgegebenen Stimme nicht durch die Wähler/innen selbst beeinträchtigt werden kann und auch der Wählerwille immer eindeutig erkennbar ist.

Beim E-Voting können keine unbeabsichtigt ungültigen Stimmen abgegeben werden. Dadurch könnten Präsenz- und Briefwähler/innen benachteiligt sein.

Dies trägt dazu bei, dass per E-Voting abgegebene Stimmen einen größeren Einfluss auf das Wahlergebnis haben können als die mit anderen Wahlverfahren abgegebenen Stimmen (Interview Krimmer). Wenn also mehrere Wahlverfahren – Urnen-, Brief- und Internetwahlen – angeboten werden, könnte der Wahlrechtsgrundsatz der Wahlgleichheit zulasten von Präsenz- und Briefwähler/innen beeinträchtigt sein.

Beim E-Voting ist es zudem möglich, die Unversehrtheit des gesamten Wahlergebnisses (Interview Krimmer) durch unabhängige Auditor/innen nachzuvollziehen (BSI 2021b, S.19). Das sogenannte Prinzip der universellen Verifizierung zielt darauf ab, dass alle in der elektronischen Urne eingegangenen Stimmen korrekt ausgezählt werden und nur Stimmen von Wahlberechtigten in der Urne sind (Beckert et al. 2021,



S.14 f.) Bei homomorpher Verschlüsselung⁴ der Stimmen können beispielsweise Zero Knowledge Proofs⁵ zum Zweck der universellen Verifizierung eingesetzt werden (BSI 2021b, S.19).

Um Manipulationen bei geheimen Wahlen grundsätzlich feststellen bzw. ausschließen zu können, muss das E-Votingsystem jedoch Ende-zu-Ende verifizierbar sein (Beckert et al. 2021, S.6). Die Gewährleistung universeller Verifizierbarkeit allein wäre nicht ausreichend, da mit ihr nicht nachgewiesen werden kann, dass die Stimmen in der Urne mit der Wahlabsicht der Wähler/innen übereinstimmen (individuelle Verifizierbarkeit) (Beckert et al. 2021, S.15). In einer Stellungnahme des Chaos Computer Club Schweiz weist dieser im Rahmen einer Vernehmlassung zu E-Voting jedoch darauf hin, dass Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit kein wirksamer Schutz vor Manipulationen bei der Wahl mit ausgedruckten und per Post versandten Codes sein könnte. Es besteht die theoretische Möglichkeit, dass die versendeten Codes abgefangen werden oder durch interne Angreifer/innen in den Druckzentren kopiert werden und Dritte anstelle des eigentlichen Wahlberechtigten wählen. Unter diesen Umständen wären die individuelle und universelle Verifizierbarkeit zwar immer noch gegeben, aber letztlich nicht im intendierten Sinn wirksam (CCC-CH 2019, S.9 ff.).

Durch Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit können grundsätzlich Manipulationen bei Internetwahlen festgestellt werden – allerdings nicht bei der Wahl mit ausgedruckten und per Post versandten Codes.

Wahlgeheimnis

Der Wahlrechtsgrundsatz des Wahlgeheimnisses ist erfüllt, wenn die Rückführbarkeit einer Stimme auf den/die jeweilige/n Wähler/in nicht möglich ist. Im Vergleich von Urnen- und Briefwahl ist das Wahlgeheimnis bei Urnenwahl im Wahllokal besser geschützt (Interview Bätge). Zwar hinterlassen Wähler/innen auf Wahlzetteln ihren Fingerabdruck, jedoch ist es im Nachhinein sehr aufwendig, die Verbindung zwischen den Wähler/innen und dem abgegebenen Wahlzettel herzustellen (Interview Volkamer).

Bei der Briefwahl müssen Wähler/innen dem Postweg und dem Briefwahllokal vertrauen. Um das Wahlgeheimnis zu brechen, benötigen Dritte keine technischen Kompetenzen. Es ist ausreichend, den roten Wahlbriefumschlag zu öffnen, der den persönlichen Wahlschein des/der Wähler/in und den blauen Umschlag mit dem Stimmzettel enthält. Allerdings ist das Öffnen von Wahlbriefen nur in geringem Umfang möglich, wenn die Briefwahl dezentral organisiert ist. Zudem wird die Stimme nicht gezählt, wenn der Briefumschlag geöffnet wurde (Interview Volkamer).

Das Wahlgeheimnis ist bei der Urnenwahl gut geschützt. Bei Internetwahlen könnte es auf unterschiedliche Weise gelüftet werden. Die technischen Ansätze zu seinem Schutz sind sehr voraussetzungsreich. Die Frage der Sicherung des Langzeitwahlgeheimnisses ist aufgrund der Entwicklungen im Bereich Quantencomputing ungeklärt.

Das Wahlgeheimnis bei Internetwahlen ist sehr unterschiedlich gesichert. Die Verbindung zwischen Wähler/innen und ihrer Wahlstimme kann durch Folgendes wiederhergestellt und dadurch das Wahlgeheimnis verletzt werden: Angriffe auf die

4 Bei homomorpher Verschlüsselung handelt es sich um ein „Verschlüsselungsverfahren, das Operationen wie Addition im verschlüsselten Zustand erlaubt.“ (BSI 2021b, S. 18).

5 Ein Zero Knowledge Proof ist ein „Beweis über eine Eigenschaft eines Geheimnisses, der letzteres nicht lüftet“ (BSI 2021b, S. 18).



Endgeräte (Gefahren durch Schadsoftware), die Übertragung (Gefahren durch Mitlesen) und die Speicherung der Stimmen sowie den Auszählungsprozess (z.B. Gefahr durch für die technische Umsetzung von E-Voting verantwortliche Innentäter, die Zugriff auf den Wahlserver und die Auszählsoftware haben oder im Fall von Hackern unrechtmäßig erlangen, und dadurch mitlesen oder zusätzliche Daten erheben könnten) (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.6 ff.). Gefahren durch Schadsoftware auf den Endgeräten der Wähler/innen könnten durch Code Voting reduziert werden (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.7). Beim sogenannten Code Voting (die Stimme wird durch die Eingabe eines für jede/n Wähler/in anderen Kandidatencodes abgegeben) weiß das Endgerät nicht, wie gewählt wurde (Interview Volkamer). Allerdings wirft Code Voting bei komplexeren Verfahren Usabilityfragen auf (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.7). Bei anderen Verfahren reicht einfache Schadsoftware auf Endgeräten wie Key-Logger aus, damit Angreifer/innen in Erfahrung bringen könnten, wer was gewählt hat (Interview Volkamer).

Gefahren durch Mitlesen bei der Übertragung könnten durch die Nutzung sicherer Übertragungsprotokolle, wie Hypertext Transfer Protocol Secure (https) mit Transport Layer Security(TLS)-Verschlüsselung, reduziert werden (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.7).

Generell ist es für die Sicherung des Wahlheimnisses beim E-Voting wichtig, dass die abgegebene Stimme früh im Prozess von der Identität der Wähler/innen getrennt wird (Interview Popescu).

Gefahren für das Wahlheimnis bei der Speicherung und beim Auszählen könnten durch kryptografische Verfahren wie Mixnetze und homomorphe Auszählung, verteilte Schlüsselgenerierung und verteilte Entschlüsselung verringert werden (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.8).

Wäre eine Partei im Besitz des ganzen Schlüssels, könnte sie auch einzelne Stimmen entschlüsseln (BSI 2021b, S.17). Das Wahlheimnis ist nur dann relativ sicher, wenn jede Partei nur einen Teil des Schlüssels besitzen würde, solange nicht alle Parteien oder je nach Konfiguration k aus n Parteien nicht zusammenarbeiten (Interview Volkamer).

Von Nachteil ist, dass die genannten kryptografischen Verfahren komplex, fehleranfällig und teuer sind (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.8).

Ungeklärt ist auch die Frage der Langzeitsicherung des Wahlheimnisses bei Internetwahlen, denn die Verschlüsselung der Stimme müsste Quantencomputer-resistent sein (Interview Krimmer u. Volkamer). Bei der Urnen- und Briefwahl werden Briefwahlzettel und Wahlzettel nach Ablauf einer Frist unwiederbringlich und nachweislich vernichtet. Kopien existieren nicht (Interview Krimmer, Popescu u. Volkamer).



Zudem besteht bei E-Voting das Risiko von Social-Engineering-Angriffen,⁶ die beispielsweise darauf abzielen, dass Wähler/innen nicht mit dem richtigen Wahlserver kommunizieren (Fachgespräch Präsentation Volkamer 2022, S.7).

Öffentlichkeit

Der Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit umfasst die Maßgabe, dass alle Schritte eines Wahlprozesses bis auf die Stimmabgabe selbst öffentlich überprüfbar sein müssen. Es gibt die Auffassung, dies könne grundsätzlich durch eine integrierte Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit bei E-Voting besser erfüllt werden als bei der Urnen- oder Briefwahl (Interview Volkamer; Schriftliche Beantwortung Breuer/Palm). Vertreter/innen dieser Auffassung argumentieren, dass es zwar möglich, aber sehr aufwendig sei, als Wähler/in ins Wahllokal zu gehen und der Auszählung beizuwohnen. Einzelne Personen könnten dies effektiv nur in einem einzelnen Wahllokal umsetzen, nicht aber in weiteren (Interview Nemes u. Volkamer). Und Briefwähler/innen, die am Wahltag nicht an ihrem Wohnort seien, könnten bei der Aus- oder Nachzählung ihrer Stimmen ohnehin nicht anwesend sein (Interview Krimmer) und nachvollziehen, ob ihre Stimme ins Wahlergebnis eingeflossen sei (Schriftliche Beantwortung Breuer/Palm). Sie hätten keine andere Wahl, als in die Arbeit von Wahlvorständen, Wahlbeobachtern oder Wahlprüfkommmissionen zu vertrauen, die den gesetzmäßigen Ablauf des Wahlprozesses sicherstellen (Interview Popescu). Dem kann jedoch entgegengehalten werden, dass eine Überprüfung durch eine kleine und theoretisch auch beeinflussbare oder korrumpierbare Gruppe von Auditor/innen niemals das gleiche Vertrauensniveau erreichen kann wie eine Überprüfungsmöglichkeit durch jedermann. Auch wenn Wähler/innen wie bei der Briefwahl bei der Auszählung selbst nicht vor Ort sein können, können sie darauf vertrauen, dass eine unplanbare Gruppe anderer Wähler/innen dies nach freier Entscheidung tut.

Wird der Begriff der Öffentlichkeit zudem als das Verstehen des Wahlprozesses durch die breite Masse interpretiert (Interview Lukan u. Nemes) – wie es das Urteil des Bundesverfassungsgerichts von 2009 nahelegt –, hat die Briefwahl als eingeübte Praxis und leicht zugängliches Wahlverfahren einen Vorteil gegenüber E-Voting (Interview Nemes). Auch im Wahllokal verstehen die meisten Wähler/innen die Abläufe. Dies ist bei Internetwahlen aufgrund der komplizierten Kryptografie kaum möglich (Interview Volkamer). Die Stimmabgabe über das Internet wird für die meisten Menschen daher eine Blackbox bleiben, sodass eine „echte“ öffentliche Kontrolle nicht möglich ist (Interview Popescu). Jedoch wäre auch in Bezug auf Internetwahlen vorstellbar, dass Wähler/innen Dritten bei der Überprüfung des Systems, hier insbesondere bei der Überprüfung der eingesetzten Technologien und Verfahren, vertrauen.

Die Nachvollziehbarkeit aller Schritte eines Wahlprozesses bis auf die Stimmabgabe durch jedwede Person ist aufgrund der Komplexität der eingesetzten Kryptografie beim E-Voting nicht gegeben. Die Beaufsichtigung von Internetwahlen durch Auditor/innen ist nicht das Gleiche wie die Kontrollmöglichkeit durch eine unplanbare Gruppe bei der Auszählung von Urnen- und Briefwahlzetteln.

⁶ Beim Social Engineering nutzen Täter/innen den Faktor Mensch als vermeintlich schwächstes Glied der Sicherheitskette aus, um kriminelle Absichten zu verwirklichen.



Es ist nicht auszuschließen, dass das Bundesverfassungsgericht im Zuge zu erwartender gesellschaftlicher Entwicklungen in ferner Zukunft zu einer veränderten Interpretation des Wahlrechtsgrundsatzes der Öffentlichkeit in Abwägung mit dem Wahlrechtsgrundsatz der Allgemeinheit kommen könnte und dadurch die Einführung von E-Voting möglich würde. Zum jetzigen Zeitpunkt zeichnen sich jedoch keine virulenten gesellschaftlichen Entwicklungen ab, die eine Anpassung der Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts wahrscheinlich machen. Hierfür in Betracht kämen längerfristige gesellschaftliche Veränderungen, wenn beispielsweise Bürger/innen wie in Estland verstärkt digital mit dem Staat interagieren, also auch Verwaltungsdienstleistungen verstärkt und insbesondere verlässlich digital angeboten werden (Stichwort E-Government). Wenn infolgedessen das Vertrauen der Bürger/innen in staatliche Onlineprozesse wächst bzw. gewachsen ist, könnte sich die Gesellschaft insgesamt in der Art verändert haben, dass auch eine andere Interpretation des Wahlrechtsgrundsatzes durch das Bundesverfassungsgericht möglich wäre (Interview Lukan). Dies ist jedoch kein Automatismus, wie die geringe Verbreitung von E-Voting in Demokratien weltweit zeigt, die bereits heute ein höheres Digitalisierungsniveau als Deutschland aufweisen.

2.4 E-Voting und Inklusion

Internetwahlen haben das Potenzial, den Zugang unterschiedlicher Personengruppen (z.B. mobilitäts- oder kognitiv eingeschränkte Personen) zu Wahlen zu erleichtern, sofern sie selbst barrierefrei gestaltet sind.

Die Vermutung liegt nahe, dass E-Voting vor allem einen positiven Effekt auf die Wahlbeteiligung von Personen mit Wahlabsicht, aber bisher größeren Zugangsbarrieren zu existierenden Wahlverfahren haben könnte. Neben im Ausland lebenden Wahlberechtigten bietet E-Voting für Menschen, die bisher nicht autonom wählen und abstimmen können, die Aussicht, künftig ohne fremde Hilfe – und damit unter Wahrung des Wahlgeheimnisses – an der politischen Willensbildung teilzunehmen (Stiftung „Zugang für alle“ 2016). Somit bergen Internetwahlen durchaus das Potenzial, weitere Fortschritte bei der gesamtgesellschaftlichen Inklusion zu erzielen.

Das European Committee on Democracy and Governance (CDDG) fordert in seinen aktuellen Leitlinien für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) bei Wahlen in den Mitgliedstaaten des Europarats, dass IKT-Lösungen für alle Menschen zugänglich sein sollen – unabhängig davon, ob sie eine Behinderung haben oder nicht (CDDG 2022).

Möglichst barrierefreie Wahlen sind für Ältere und Menschen mit Behinderung zudem eine Frage ihrer Würde (Interview Bock Seggaard u. Fischer). So herrschen in den Wahllokalen teilweise entwürdigende Zustände, indem z.B. die Wahlkabine für den Wahlakt auf die Straße gestellt wird, sodass alle Passant/innen den Wahlakt beobachten können (Süddeutsche Zeitung JETZT 2020). E-Voting könnte demzufolge die Würde besser wahren als traditionelle Wahlverfahren und die Wahlbeteiligung von Menschen mit Behinderungen nachhaltig erhöhen. Inwieweit dies zutrifft, sollte in zukünftigen Forschungsvorhaben gezeigt werden.



Im Fachgespräch wurde darauf hingewiesen, dass bei einer möglichen Einführung von E-Voting nicht nur Rechts- und Technologiefragen mit Blick auf die Einführung von E-Voting beantwortet werden müssten, sondern insbesondere auch Fragen zur Barrierefreiheit.

Unter der Bedingung, dass E-Voting selbst barrierefrei gestaltet ist, ergeben sich bei diesem Wahlverfahren tatsächlich verschiedene Vorteile. Allerdings müssen die Vor- und Nachteile differenziert betrachtet und die spezifischen Bedarfe systematisch berücksichtigt werden, um der Heterogenität von Menschen mit Behinderungen gerecht zu werden – je nach Beeinträchtigung ergeben sich unterschiedliche Vor- und Nachteile für die verschiedenen Wahlverfahren und Bedarfe im Hinblick auf Barrierefreiheit (Interview Fischer):

- Für Mobilitätseingeschränkte werden Wege gespart, Entfernungen und weitere Mobilitätsbeschränkungen (wie Treppen) überbrückt.
- Auch für Menschen mit Sinnesbeeinträchtigungen sind viele Wahllokale auf vielfältige Weise nicht barrierefrei, sei es durch Stufen, falsch ausgeleuchtete Räume oder fehlende Hilfsmittel wie Schablonen. E-Voting (mit Screenreader/Vorlesefunktion) bietet hier eine gute Alternative. Wenn die Personen nicht auf andere Vertrauenspersonen angewiesen sind, die ihren Wahlschein ausfüllen oder anderweitig unterstützen (z.B. den Wahlvorgang erklären), kann zudem das Wahlgeheimnis besser gehütet werden.
- Für Menschen mit chronischen Erkrankungen, die sich vor erhöhten Ansteckungsgefahren schützen müssen, bietet E-Voting eine Alternative zur Briefwahl als kontaktlose Wahlmöglichkeit.
- Für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen kann E-Voting mit entsprechendem Erklärmaterial vorteilhaft sein. Auch hier kann das Wahlgeheimnis besser gewahrt werden, wenn es keiner anderen Person bedarf, die den Wahlvorgang unterstützt.

Um dieses Potenzial zu nutzen, muss E-Voting selbst aber barrierefrei gestaltet sein. Das heißt, die Webseiten müssen entsprechend der WCAG2.1-Vorgaben wahrnehmbar, bedienbar, verständlich und robust sein (Interview Fischer)⁷. Ein Blick auf andere Kontexte, wie etwa Behörden, zeigt, dass barrierefreie Webseiten mit klaren Strukturen und/oder in Leichter Sprache sehr stark nachgefragt werden, auch z.B. von nicht deutschsprachigen Menschen (Interview Fischer). Das unterstreicht die Relevanz der Barrierefreiheit von Webseiten zum E-Voting.

⁷ Wahrnehmbar heißt, dass die Informationen von verschiedenen Gruppen an Nutzer/innen etwa durch die Einstellung von Schriftgrößen oder Kontrasten problemlos wahrgenommen werden können. Die Bedienbarkeit bedeutet, dass es alternative Bedienformen beispielsweise zur Maus geben muss. Verständlich sind Inhalte z.B. dann, wenn es Texte etwa auch in Leichter Sprache gibt. Eine Webseite ist robust, wenn die barrierefreie Gestaltung auf unterschiedlichen Ausgabegeräten (z.B. PC, Laptop) gleichermaßen funktioniert (Interview Fischer).



Allerdings sollte es laut dem Sozialverband VdK vor allem um das Ziel gehen, traditionelle Wahlverfahren barrierefrei zu gestalten, während E-Voting allenfalls eine Ergänzung zu traditionellen Wahlverfahren bieten sollte (Interview Fischer): Den Fokus zu sehr auf E-Voting zu legen, berge demzufolge die Gefahr, die Motivation der Gestaltung von Barrierefreiheit bei traditionellen Wahlverfahren zu verringern. Zu dieser Barrierefreiheit zählen Fahrdienste, Stufenfreiheit, ausgeleuchtete Räume, Fehlen von Stolperfallen, Assistenz, Schablonen mit Brailleschrift, Dolmetscher/innen, Gebärdensprache zur Kommunikation mit Wahlhelfer/innen, Erläuterungen in leichter Sprache. Unter diesen Bedingungen könnte im Wahllokal sogar die Inklusion besser gewährleistet werden als beim E-Voting (Interview Fischer).

Erfahrbare und erlebbare Teilhabe an Wahlen geht über die pure Stimmabgabe hinaus. Dies könnte durch die Barrierefreiheit von Wahllokalen besser unterstützt werden als durch Internetwahlen, die die Gefahr der Vereinzelung zu Hause in sich bergen.

So geht Inklusion über die Stimmabgabe selbst hinaus und beinhaltet auch den Akt der Wahl selbst. Inklusion im Sinne einer erfahrbaren und erlebbaren Teilhabe an einem gesamtgesellschaftlichen Prozess könnte durch die Barrierefreiheit des Wahllokals viel stärker befördert werden als durch die Vereinzelung der Wahl durch E-Voting zu Hause (Interview Fischer).

Grundsätzlich muss für die Frage der Inklusion von Menschen mit Beeinträchtigungen die Heterogenität der Gruppe berücksichtigt werden, etwa indem gezielt die spezifischen Verbände in Evaluationen für bestehende und neue Wahlformen, die Wahlbeteiligung und die spezifischen Erfahrungen von Menschen mit Beeinträchtigungen einbezogen werden (Interview Fischer)⁸. Insgesamt kann die Schaffung von umfassender Barrierefreiheit als eine Form der politischen Bildung im Wahlakt verstanden werden, denn dadurch, dass Menschen mit Beeinträchtigungen dann (erstmalig) ein Gefühl der Wertschätzung für ihre Beteiligung an einer Wahl erhalten, beteiligen und informieren sie sich eher (Interview Fischer).

8 Sehbehinderung: DBSV; Kognitive Beeinträchtigungen: Bundesvereinigung Lebenshilfe; Gehörlose: Deutscher Gehörlosen-Bund; Schwerhörigenbund: DBS (schwerhoerige-netz.de); Körperlich Beeinträchtigte: BSK (Bundesverband Selbsthilfe Körperbehinderter e.V.); BAG Selbsthilfe (BAG-Selbsthilfe.de).



3 Fallstudien: E-Voting in Estland, der Schweiz und Norwegen

3.1 Estland

3.1.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting

Estland hat 2005 als erster Teilnehmerstaat der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSZE) und als erste Nation weltweit E-Voting für alle Wahlberechtigten als Alternative zur Präsenzwahl bei allen Arten von Wahlen landesweit eingeführt (Ehin et al. 2022, S.1; ID o.J.a; OSCE/ODIHR 2019a, S.7). Die Einführung von E-Voting wurde von Beginn an stark von der Exekutive vorangetrieben. Bereits im Jahr 2001 sprach das estnische Justizministerium erstmals von der Einführung von Internetwahlen. Als Motive galten die Erzielung einer höheren Wahlbeteiligung, die Steigerung der Attraktivität von Wahlen bei Jüngeren und die Verbesserung des Komforts beim Wählen (OSCE/ODIHR 2007a, S.9). Darüber hinaus wollte Estland Technologieführerschaft demonstrieren. Ein anderes wichtiges Ziel bestand darin, den 2002 eingeführten elektronischen Personalausweis in der Bevölkerung bekannt zu machen. E-Voting war eine seiner Kernapplikationen. Zwei Drittel der Erstbenutzer/innen verwendeten ihren Personalausweis für das E-Voting (Interview Krimmer).

Im August 2003 startete der nationale Wahlausschuss das Internetwahlprojekt unter Einbeziehung von IT-Spezialisten aus dem universitären und privaten Bereich (OSCE/ODIHR 2007a, S.10). Mit dessen Leitung wurde Tarvi Martens beauftragt (Interview Krimmer), der als Experte im Bereich IT und Informationssicherheit eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von E-Government in Estland spielte und auch an der Entwicklung des elektronischen Personalausweises mitwirkte. Heute ist er Head of Internet Voting der estnischen Wahlbehörde (Republic of Estonia Information System Authority 2019).

Im März 2004 wurde die Durchführung von Internetwahlen öffentlich ausgeschrieben. Den Zuschlag erhielt die estnische Softwarefirma Cybernetica AS (OSCE/ODIHR 2007a, S.10).

Wie in anderen Ländern auch, war in Estland eine rechtliche Anpassung des Wahlgesetzes für die Einführung von E-Voting notwendig (Interview Krimmer). Deshalb wurde parallel zu den technischen Vorbereitungen der Internetwahlen der Rechtsrahmen weiter angepasst, was nicht ohne juristische und politische Kontroversen ablief. Im Jahr 2002 verabschiedete der Riigikogu – das estnische Parlament – ein neues Wahlgesetz, welches Internetwahlen mithilfe des elektronischen Personalausweises ermöglichte, allerdings nicht vor 2005 (OSCE/ODIHR 2007a, S.9f.). Ein spezifisches Gesetz regulierte die Einführung von Internetwahlen für Kommunalwahlen im

Estland führte als erstes Land weltweit E-Voting für alle Wahlberechtigten ein. Den Boden hierfür bereitete u.a. der 2002 eingeführte elektronische Personalausweis.

Vote Updating, also die Möglichkeit, seine Stimme erneut online abzugeben, wurde rechtlich zulässig. Es wird als wichtiges Instrument zum Schutz des Wahlgeheimnisses angesehen.



Vorfeld dieser Wahlen am 16. Oktober 2005 (OSCE/ODIHR 2007a, S.10). Der damalige estnische Präsident Arnold Rüütel (Estnische Volksunion) lehnte jedoch zunächst ab, dieses Gesetz zu veröffentlichen. Sein Hauptkritikpunkt war eine vermutete Besonderstellung von elektronisch abstimmenden Wähler/innen im Gegensatz zu Wähler/innen, die ihre Stimme per Urnenwahl abgeben, da Letzteren keine erneute Stimmabgabe möglich ist. Der Justizkanzler (Õiguskantsler) und der estnische Staatsgerichtshof folgten dieser Argumentation jedoch nicht. Aus ihrer Sicht lag keine Beeinträchtigung der Gleichbehandlung von Wähler/innen vor, da alle Wahlberechtigten die Möglichkeit hätten, online abzustimmen. Außerdem wurde die Bedeutung der Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe für den Schutz des Wahlgeheimnisses hervorgehoben, da Vote Updating vor unrechtmäßiger Beeinflussung der Wahlentscheidung schützen kann (Interview Krimmer; OSCE/ODIHR 2007a, S.10).

Im Unterschied zu Norwegen wird in Estland der Schutz des Wahlgeheimnisses nicht als Ziel an sich, sondern als Mittel zum Zweck betrachtet. Für die Einführung von Internetwahlen ist dies förderlich.

Ohnehin setzte sich in Estland – im Gegensatz zu Norwegen (Kap. 3.3.1 und 3.3.4) – eine juristische Interpretation des Wahlgeheimnisses durch, die den Schutz des Wahlgeheimnisses nicht als Ziel an sich betrachtet, sondern als ein Mittel, um Wähler/innen eine freie Wahlentscheidung jenseits von Beeinflussung, Zwang und auch staatlicher Kontrolle zu ermöglichen. Nach dieser Lesart hat der Staat zwar die Aufgabe, Wähler/innen vor anderen zu schützen, aber nicht vor einer freiwilligen Preisgabe des Wahlgeheimnisses (Drechsler/Madise 2004, S.102).

Nach der Anpassung des Rechtsrahmens für die Kommunalwahlen folgte im Jahr 2006 die Novellierung des estnischen Wahlgesetzes für die Parlamentswahlen im Hinblick auf die Ermöglichung von E-Voting (OSCE/ODIHR 2007a, S.10). 2007 wurde E-Voting erstmals als ergänzendes, nicht verpflichtendes Wahlverfahren in den nationalen Parlamentswahlen zum Riigikogu eingesetzt (OSCE/ODIHR 2007a, S.8). Der Rechtsrahmen für die Parlamentswahlen im Jahr 2007 umfasste die folgenden Bestimmungen: Wahlberechtigte mit einem elektronischen Personalausweis konnten sechs bis vier Tage vor dem Wahltag, also während einer Periode von drei Tagen, ihre Stimme per E-Voting abgeben. Die Wähler/innen hatten zwei Möglichkeiten, ihre Stimmabgabe in diesem Zeitraum zu ändern: durch die erneute Stimmabgabe im Internet (Vote Updating) oder durch das Ausfüllen eines Stimmzettels in einem Wahllokal. Während der Internetwahlperiode konnte die abgegebene Stimme durch eine erneute Stimmabgabe im Internet beliebig häufig geändert werden. 2,5 % der online abgegebenen Stimmen waren 2007 durch Vote Updating zustande gekommen (OSCE/ODIHR 2007a, S.17, Fußnote 27). Bei den nationalen Parlamentswahlen 2019 bewegte sich der Anteil von Vote-Updating-Stimmen mit rund 2,6 % auf einem ähnlich niedrigen Niveau (Valimised o.J.c). Wähler/innen, die Vote Updating nutzten, aktualisierten ihre Stimme meist kurze Zeit später, nachdem sie ihre vorherige Stimme abgegeben hatten (Solvak/Vassil 2016, S.168).

Nur die zuletzt abgegebene Stimme fließt in das Wahlergebnis ein. Da die estnische Wahlgesetzgebung die Vorrangstellung der Urnenwahl festlegt, sind per E-Vo-



ting abgegebene Stimmen nichtig, sobald im Wahllokal gewählt wird. Die einmal im Wahllokal abgegebene Stimme ist endgültig und kann nicht durch eine erneute Stimmabgabe revidiert werden (OSCE/ODIHR 2007a, S.9).

Die beschriebenen Regulierungen wurden im Wesentlichen auch bei den vergangenen nationalen Parlamentswahlen angewendet. Änderungen wurden allerdings bezüglich der Dauer der Wahlperiode, des Abstands zwischen dem letzten Tag der Internetwahlperiode und dem Wahltag für die Urnenwahl sowie hinsichtlich der Möglichkeiten zur Authentisierung für die Internetwahlen vorgenommen. Bei den Parlamentswahlen 2011, 2015 und 2019 wurde die Internetwahlperiode auf sieben Tage ausgeweitet (OSCE/ODIHR 2011b, S.8; OSCE/ODIHR 2015a, S.5, 2019a, S.9). Für die Parlamentswahl am 5. März 2023 wurde die Internetwahlperiode auf sechs Tage verkürzt, war dafür aber bis zu einem Tag vor der Urnenwahl möglich (Valimised o.J.b). Außerdem war es in dieser Parlamentswahl erstmals möglich, eine per E-Voting abgegebene Stimme am Wahltag im Wahllokal zu revidieren (Valimised o.J.a).

In den Berichten der OSZE/ODIHR-Wahlbeobachtungsmission zu den Parlamentswahlen 2007, 2011, 2015 und 2019 wird verschiedentlich Kritik am gesetzlichen Rahmen für die Internetwahlen in Estland geäußert. So wurde mit Bezug zu den Parlamentswahlen 2007 bemängelt, dass Sicherheitsaspekte, Verantwortlichkeiten von Institutionen und die Frage von Sanktionen für Systemversagen nicht ausreichend reguliert seien (OSCE/ODIHR 2007a, S.10). Außerdem wurde darauf hingewiesen, dass die Registrierung des Wahlzeitpunkts auf dem Stimmenspeicherserver beim Vote Updating die Wahlfreiheit beeinträchtigen könnte, da dieser Log von Parteien und Wahlbeobachter/innen eingesehen werden kann (OSCE/ODIHR 2007a, S.17).

Der estnische Rechtsrahmen für die Durchführung von Internetwahlen wurde verschiedentlich durch die OSZE/ODIHR-Wahlbeobachtungsmission kritisiert und kontinuierlich weiterentwickelt.

2011 wurde erneut beanstandet, dass Verantwortlichkeiten nicht klar seien und darüber hinaus kryptografische Methoden, Tests, Audits oder die Zuweisung operativer Aufgaben nicht adressiert würden (OSCE/ODIHR 2011b, S.8 f.). Rechtlich noch unbeantwortet waren auch Fragen hinsichtlich der Datenverarbeitung, Datenspeicherung und Datenzerstörung. Antworten hierauf mussten noch im Einklang mit dem estnischen Datenschutzgesetz erarbeitet werden (OSCE/ODIHR 2011b, S.12).

Zudem wurde es als problematisch betrachtet, dass der nationale Wahlausschuss in Estland einzelne E-Votingstimmen für ungültig erklären konnte, ohne dass die Kriterien für ein solches Vorgehen rechtlich festgelegt waren und auch unklar blieb, wie Wähler/innen hierüber informiert werden würden (OSCE/ODIHR 2011b, S.9). Bis zu den Parlamentswahlen 2015 konnten durch die Anpassung des Wahlgesetzes einige der Kritikpunkte bearbeitet werden: So wurden Kriterien für die Validität einzelner Internetstimmen festgelegt, ein Kapitel u.a. zur Vorbereitung von Internetwahlen und zum Vorgehen hinsichtlich der Auszählung ergänzt und die Einrichtung eines elektronischen Wahlausschusses unter der Aufsicht des nationalen Wahlausschusses vorgeschrieben (OSCE/ODIHR 2015a, S.4).



Im Bericht zu den Parlamentswahlen 2015 wurde jedoch kritisiert, dass die Frage, nach welchen Kriterien Internetwahlergebnisse für ungültig erklärt werden könnten, durch den gesetzlichen Rahmen noch nicht beantwortet wurden. Dies könnte beispielsweise notwendig sein, wenn relevante Sicherheitsverletzungen entdeckt würden (OSCE/ODIHR 2015a, S.5). Zudem wurde beanstandet, dass Wähler/innen, die bis kurz vor Ende der Internetwahlperiode ihre Stimme per E-Voting abgegeben hatten, diese nur in der Frühwahlphase im Wahllokal und nicht mehr durch die Urnenwahl am Wahltag revidieren konnten (Sperrvermerk auf der Liste der Wahlberechtigten im Wahllokal) und über diesen Sachverhalt nur unzureichend informiert wurden. Es bestand die Gefahr der Verletzung des Wahlgeheimnisses, da Wähler/innen unter Zwang oder freiwillig ihre finale Wahlentscheidung z.B. durch Screenshots belegen konnten, da diese de facto nicht mehr veränderbar war (OSCE/ODIHR 2015a, S.4). In der Empfehlung des Europarats zu den Standards für E-Voting wird dargelegt, dass ein E-Votingsystem keinen Nachweis über den Inhalt der abgegebenen Stimme liefern soll (CoE 2017, S.4).

Dieser Kritikpunkt wurde erst 2021 adressiert: Seitdem besteht die Möglichkeit, am Wahltag zu wählen, wenn zuvor eine Onlinestimme abgegeben wurde.

Auditierung und Zertifizierung

Die Ansätze zur Überprüfung des estnischen Internetwahlsystems sind in den Augen der OSZE/ODIHR-Wahlbeobachtungsmission noch ausbaufähig.

Das Wahlgesetz umfasst keine Vorgaben für eine Zertifizierung des E-Votingsystems. Stattdessen wurde im Vorfeld der Parlamentswahlen 2007 das System informell u.a. von IKT-Spezialist/innen geprüft, ohne die daraus entstandenen Berichte zu veröffentlichen (OSCE/ODIHR 2007a, S.14f.). Auch bei den nationalen Parlamentswahlen 2011 und 2015 wurde keine Zertifizierung durch eine unabhängige dritte Partei durchgeführt (OSCE/ODIHR 2011b, S.13f.; OSCE/ODIHR 2015b, S.6f.). 2015 und 2019 wurden jedoch Teile des Source Codes für das E-Votingsystem veröffentlicht (OSCE/ODIHR 2015b, S.6, 2019a, S.8, 2019b, S.7). 2019 wurde der Source Code allerdings erst drei Tage vor dem Wahltag, als die Internetwahlperiode bereits begonnen hatte, veröffentlicht, sodass letztlich keine eingehende Überprüfung vor Beginn der Wahl möglich war (OSCE/ODIHR 2019a, S.8).

2007 auditerte die Firma KPMG Baltics den gesamten, vom nationalen Wahlausschuss durchgeführten Prozess zur Vorbereitung und Durchführung der Internetwahlen (u.a. Hardwarevorbereitung, Installation des Betriebssystems und der Software, Testen, Auszählung). Ziel des Audits war zu prüfen, ob die einzelnen Prozessschritte, wie in den Unterlagen des nationalen Wahlausschusses festgelegt, durchgeführt wurden, aber nicht, ob diese Prozessschritte auch sinnvoll sind. Vom Auditing wurden Videoaufnahmen gemacht und ein nichtöffentlicher Bericht erstellt. Die Wahlbeobachter/innen von OSZE/ODIHR regten an, dass nicht nur der Prozess, sondern auch die Systembestandteile des estnischen E-Votingsystems ebenso wie der Source Code von einer unabhängigen Stelle auditert werden sollten. 2007 wurde der Sour-



ce Code lediglich auf unbekannter Grundlage von einem unabhängigen Experten auditiert (OSCE/ODIHR 2007a, S.15 f.). Bei den nationalen Parlamentswahlen 2011 führte KPMG Baltics das Auditing auf der Basis eines Bedienungshandbuchs durch, bestehend aus einzelnen, durch den Projektmanager aktualisierten Dokumenten des Softwareherstellers, die allerdings nicht von Dritten überprüft wurden. Die Wahlbeobachter/innen von OSZE/ODIHR kritisierten, dass die Auditoren Abweichungen von den Vorgaben des Bedienungshandbuchs nur sporadisch notierten. Sie empfahlen dessen Überarbeitung und die Durchführung des Audits durch eine unabhängige öffentliche Stelle (OSCE/ODIHR 2011b, S.14). Bei den nationalen Parlamentswahlen 2015 fand jedoch keine Überarbeitung statt und Auditoren berichteten, dass nicht alle Befehle, die bei der Systemeinrichtung ausgeführt werden mussten, im Bedienungshandbuch festgehalten waren (OSCE/ODIHR 2015a, S.7). Nach der Wahlbeobachtung der Parlamentswahlen im Jahr 2019 sprachen sich die Expert/innen von OSZE/ODIHR für die Etablierung einer umfassenden Auditing-Strategie und die Neuentwicklung von Auditinginstrumenten durch die Auditoren aus (OSCE/ODIHR 2019a, S.9).

3.1.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien

Der estnische Prozess der Internetwahl ahmt den Wähler/innen bekannte Abläufe der Urnen- bzw. der Briefwahl nach: Zunächst findet die Identitätsprüfung statt. Ist diese erfolgt, wird den Wähler/innen der elektronische Stimmzettel zur Verfügung gestellt. Sodann müssen Wähler/innen ihre digitale Unterschrift leisten. Wie bei der Briefwahl bedient sich die Internetwahl des Prinzips des doppelten Umschlags (in Deutschland wird der Stimmzettel bei der Briefwahl in den blauen Umschlag gelegt und zugeklebt; der blaue Umschlag wird dann zusammen mit dem unterschriebenen Wahlschein in den roten Umschlag gelegt). So wird der elektronische Stimmzettel erst entschlüsselt, wenn er zuvor von der Wähleridentität getrennt wurde (OSCE/ODIHR 2007a, S.11). Um online abstimmen zu können, benötigen Wähler/innen einen Computer mit einem Kartenlesegerät sowie die Wahl-App. Für Windows-Nutzer/innen kann die App über die Webseite www.valimised.ee aufgerufen werden. Für Mac-OS- und Linux-Nutzer/innen wurden spezifische Programme bereitgestellt (OSCE/ODIHR 2007a, S.13). Seit 2011 ist die App auch für Windows nicht mehr browserbasiert, sondern kann als Programm auf den eigenen Rechner heruntergeladen werden. Eine weitere Neuerung seit 2011 ist, dass sich die Wähler/innen zusätzlich zum elektronischen Personalausweis per Mobiltelefon mit einer speziellen SIM-Karte authentifizieren können – der sogenannten Mobil-ID. 2011 machten davon jedoch nur 2 % der Internetwähler/innen Gebrauch (OSCE/ODIHR 2011a, S.5, 2011b, S.11; OSCE/ODIHR 2015a, S.3). Bei den Parlamentswahlen 2019 nutzten 29,2 % der Wahlberechtigten die Mobil-ID, 69,2 % den physischen elektronischen Personalausweis und 1,6 % Digi-ID, den digitalen Personalausweis (OSCE/ODIHR 2019a, S.7).

Die estnische Internetwahl ist von ihrem Ablauf her der Urnen- und Briefwahl nachempfunden. Wähler/innen benötigen einen Computer und die Wahl-App.

Beim Onlinewahlvorgang ruft die App Daten des elektronischen Personalausweises ab, der sich im Kartenlesegerät befindet. Die Wähler/innen werden zur Identifizie-



runge nach ihrer ersten PIN gefragt (PIN 1) (OSCE/ODIHR 2007a, S.13). Alle benötigten PINs wurden in einem versiegelten Umschlag bei der Übergabe des elektronischen Personalausweises ausgehändigt (ID o.J.b). Über eine SSL-Verbindung zwischen dem Rechner der Wähler/innen und dem Internetserver prüft die Wähler/innen-App, ob die Person auf der Liste der Wahlberechtigten steht oder nicht. Ist dies gegeben, erfährt die Person über die App, ob sie bereits gewählt hat oder nicht. Hat sie noch nicht gewählt, zeigt die App den Stimmzettel an. In dem Fall, dass bereits eine Stimme abgegeben wurde, wird die wahlberechtigte Person zur Bestätigung der Stimmabgabe aufgefordert oder kann gegebenenfalls erneut abstimmen (OSCE/ODIHR 2007a, S.13).

Die Stimme wird mit dem öffentlichen Schlüssel des Auszählungsservers verschlüsselt. Um die verschlüsselte Stimme abgeben zu können, muss die zweite persönliche PIN (PIN 2) eingegeben werden, wodurch die verschlüsselte Stimme signiert wird. Nun wird die verschlüsselte Stimme zum Internetserver gesendet (OSCE/ODIHR 2007a, S.13). Der Internetserver befindet sich in einem abgesicherten Bereich der Estnischen Behörde für das Informationssystem (OSCE/ODIHR 2007a, S.12). Der Internetserver überprüft mithilfe der digitalen Signatur, ob dieselbe Person den Wahlprozess begonnen und abgeschlossen hat. Der Internetserver leitet die Stimme auf einen anderen Server weiter, auf dem sämtliche abgegebenen Stimmen gespeichert werden („Vote Storage Server“). Dieser Server fordert vom Server für Zertifikate eine Überprüfung der Gültigkeit des Zertifikats der/des Wähler/in an. Ist die Gültigkeit des Zertifikats gegeben, verifiziert der Internetserver die digitale Signatur mittels des öffentlichen Schlüssels der/des Wähler/in von seinem Zertifikat. Wähler/innen erhalten am Bildschirm eine Bestätigung, dass sie ihre Stimme abgegeben haben. Die verschlüsselten Stimmen bleiben bis zur Auszählung am Wahltag auf dem Wahlstimmenspeicher-Server (OSCE/ODIHR 2007a, S.13).

Bevor die Stimmen ausgezählt werden können, überprüft der nationale Wahlausschuss anhand der Wählerlisten der Urnenwahl aus der Frühwahlphase, welche Personen ihre Stimmen im Wahllokal und gleichzeitig beim E-Voting abgegeben haben. Aufgrund des Primats der Urnenwahl werden E-Votingstimmen der gleichen Wähler/innen durch den nationalen Wahlausschuss gekennzeichnet und bei der Auszählung nicht berücksichtigt. Die verschlüsselten auszuzählenden Stimmen werden per CD-ROM vom Stimmenspeicherserver zum Auszählserver transferiert. Dieser ist nicht mit dem Internet verbunden. Der Auszählungsprozess beginnt eine Stunde vor Schließung der Wahllokale am Wahltag. Zur Entschlüsselung der Stimmen wird ein Hardware-Sicherheitsmodul mit dem Auszählserver verbunden, welches den öffentlichen und den geheimen Schlüssel für den Auszählserver generiert. Für die Aktivierung des Hardware-Sicherheitsmoduls bedarf es sechs physischer Schlüssel, die im Besitz der Mitglieder des nationalen Wahlausschusses und der Systembetreiber sind. Die entschlüsselten ausgezählten Stimmen werden per CD zu einem PC transferiert und für die Darstellung in Tabellenform aufbereitet (OSCE/ODIHR 2007a, S.12 u. 14).



Als Reaktion auf einen Vorfall (siehe unten) bei den Parlamentswahlen 2011 wurde an einem Verfahren zur individuellen Verifizierung der Stimmabgabe gearbeitet, auf dessen Basis Wähler/innen überprüfen können, dass ihre Stimme wie beabsichtigt abgegeben und auf dem Stimmenspeicherserver auch so gespeichert wurde. Das Verfahren zur individuellen Verifizierung wurde in den Kommunalwahlen 2013 erprobt und wird seit 2015 auch in den Parlamentswahlen eingesetzt. Zur Verifizierung wird ein zweites Endgerät (z.B. Smartphone oder Tablet) und eine Verifizierungs-App zur Auslesung des Codes benötigt, der nach Beendigung der Stimmabgabe auf dem Bildschirm des Gerätes angezeigt wird, das für den eigentlichen Wahlvorgang verwendet wurde. Auf dem zweiten Endgerät wird dann zeitweise angezeigt, was auf dem Stimmenspeicherserver abgelegt wurde. 2015 gab es keine Berichte von Wähler/innen über falsch gespeicherte Stimmen (OSCE/ODIHR 2015a, S.5 f.; Valimised o.J.e).

Aufgrund eines Vorfalls im Jahr 2011 wurde ein Verfahren zur individuellen Verifizierung der Stimmabgabe entwickelt und ab 2015 bei den Parlamentswahlen eingesetzt.

Obwohl bei der Parlamentswahl 2015 nur 4,2 % der Internetwähler/innen von der Möglichkeit zur individuellen Verifizierung Gebrauch machten, war dies aus Sicht des Internetwahlausschusses durchaus ausreichend, um einen Angriff auf den Voting Client, also die Wahl-Software, die mit dem Wahlserver kommuniziert, statistisch ausschließen zu können. Hierfür hätten laut Internetwahlausschuss sogar 2 % ausgereicht (OSCE/ODIHR 2015a, S.6, Fußnote 14; Valimised o.J.e). Da durchschnittlich etwa 4 % der Wähler/innen bei estnischen Wahlen seit 2013 Gebrauch von der Möglichkeit der individuellen Verifizierung (Skytte Institut UT o.J.c) machen, können eventuelle Manipulationen des Voting Clients leichter detektiert werden.

Sicherheit und Angriffsmöglichkeiten

Die Sicherheitsarchitektur des estnischen E-Votingsystems basiert auf zwei Kernelementen: Zum einen ist der Auszählserver nicht mit dem Internet verbunden und zum anderen verbleibt der private Schlüssel im Hardware-Security-Modul, sodass nur die Mitglieder des Wahlausschusses gemeinsam die abgegebenen Stimmen entschlüsseln können (OSCE/ODIHR 2007a, S.16).

In den Berichten der OSZE/ODIHR-Wahlbeobachtungsmission werden unterschiedliche Manipulations- und Angriffsmöglichkeiten diskutiert. Eine davon ist die Weitergabe des elektronischen Personalausweises und der zwei PINs an Dritte, die sich damit authentifizieren und dann anstatt der wahlberechtigten Person online ihre Stimme abgeben könnten. Dieses Szenario wird zwar als möglich, aber auch als unwahrscheinlich betrachtet, da die Weitergabe eines für den hochdigitalisierten Alltag von Est/innen zentralen Werkzeugs für unterschiedliche Interaktionen und Transaktionen mit dem öffentlichen und privaten Sektor (z.B. Bezahlen von Rechnungen, Unterschreiben von Verträgen, Abrufen von Gesundheitsinformationen) für die Besitzer/innen hohe Risiken birgt (e-Estonia o.J.; OSCE/ODIHR 2007a, S.17).



Als grundsätzlich möglich werden auch DoS-Angriffe auf den Internetserver angesehen (OSCE/ODIHR 2007a, S.18). Da allerdings die Abgabe der Stimmen im Internet generell nur vor dem Wahltag möglich ist, könnten zumindest Est/innen, die sich in Estland am Wahltag aufhalten, alternativ noch an der Urnenwahl teilnehmen, wenn es zur Beeinträchtigung der Internetwahlen käme (OSCE/ODIHR 2007b, S.7).

Ein weiteres Sicherheitsproblem könnte durch Malware auf den Computern der Wähler/innen verursacht werden, wenn dabei beispielsweise die Internetadresse für die Onlinewahlen fingiert wird, Wahlberechtigte deshalb auf einer Fake-Seite landen und dort ihre Stimme abgeben. Dem kann vorgebeugt werden, indem Wähler/innen die Internetadresse immer selbst eingeben (OSCE/ODIHR 2007a, S.18).

Die OSZE/ODIHR-Wahlbeobachter/innen beanstandeten diverse Sicherheitsmängel bei den vergangenen estnischen Internetwahlen.

Zudem wurden in den Berichten der OSZE/ODIHR-Wahlbeobachter/innen Sicherheitsmängel bei der Durchführung der einzelnen Wahlen festgestellt und Empfehlungen zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus abgegeben:

- Bei den nationalen Parlamentswahlen 2007 bemängelten die Wahlbeobachter/innen die fehlende Überprüfung des Zugangs zum Stimmenspeicherserver über das Internet (OSCE/ODIHR 2007a, S.18). Außerdem stellten sie fest, dass der PC, der die CD mit den Wahlergebnissen verarbeiten sollte, eine Verbindung zum Internet hatte. Es war unklar, ob dieser PC Sicherheitsmaßnahmen unterworfen war (OSCE/ODIHR 2007a, S.14).
- Die Expert/innen empfahlen, dass in Vorbereitung zukünftiger Internetwahlen ein zum damaligen Zeitpunkt noch nicht vorgesehener Ende-zu-Ende verifizierbarer Test durchgeführt werden sollte (OSCE/ODIHR 2007a, S.15). Bei einem solchen Test wird vorab festgelegt, wie abgestimmt werden soll, und am Ende des gesamten Wahl- und Auszählungsvorgangs überprüft, ob das Auszählungsergebnis mit der vorher bekannten Stimmenverteilung übereinstimmt. Ein solcher Ende-zu-Ende-Test wurde in Vorbereitung der Parlamentswahlen zur Überprüfung der Systemkonfiguration durchgeführt (OSCE/ODIHR 2011b, S.10).
- In Bezug auf die Parlamentswahlen 2011 wurde kritisiert, dass tägliche Datenpflege und -sicherungsarbeiten an den versiegelten Servern durchgeführt wurden. Dabei seien Speichermedien zum Einsatz gekommen, die auch für andere Zwecke genutzt worden seien (OSCE/ODIHR 2011b, S.11).
- Darüber hinaus wurde beanstandet, dass eine per E-Voting abgegebene Stimme als ungültig gewertet werden musste, da sie für einen Kandidaten abgegeben wurde, der in dem Wahlkreis gar nicht zu Wahl stand. Wie es zu diesem Fehler kam, konnte nicht aufgeklärt werden (OSCE/ODIHR 2011b, S.11).
- Im Bericht der Wahlbeobachtungsmission wird zudem auf neue Fortschritte in der Kryptografie hingewiesen, die eine Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit der abgegebenen Stimmen ermöglichen könnten (OSCE/ODIHR 2011b, S.12). Besonders die Umsetzung der individuellen Verifizierbarkeit wurde angemahnt, nachdem die Wahlbewertungsmission von einem Programm erfahren hatte, das die Stimmen



von Wähler/innen ohne deren Kenntnis verändern kann, sofern es auf deren PC gelangt (OSCE/ODIHR 2011b, S.12 f.).

- 2015 bestand bei den Parlamentswahlen erstmalig die Möglichkeit der individuellen Verifizierung. Ein Nachweis, dass Stimmen so ausgezählt wurden, wie sie auf dem Stimmenspeicherserver abgelegt worden waren, existierte aber noch nicht, so dass die Expert/innen der Wahlbeobachtungsmission ihre Kritik an der fehlenden Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit des Systems erneuerten (OSCE/ODIHR 2015a, S.6). Außerdem wurde beanstandet, dass es keine Strategie für einen Katastrophenfall am Standort des Stimmenspeicherservers gab (OSCE/ODIHR 2015a, S.15).
- Mit Blick auf die nationalen Parlamentswahlen 2019 attestierten die Wahlbeobachter/innen von OSZE/ODIHR dem Design des eingesetzten E-Votingsystems eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu den Vorversionen, u.a. im Hinblick auf Integrität und Geheimhaltungsfunktionen (OSCE/ODIHR 2019a, S.1). Zudem wurde hervorgehoben, dass das System seit 2017 universell verifizierbar ist (OSCE/ODIHR 2019b, S.7).

Hervorgehoben wurde allerdings, dass das System softwareabhängig ist und eben diese Software fehlerbehaftet sein könne, was zu unbemerkten Fehlern im Wahlergebnis führen könne. Außerdem wurde auf die Gefahr von internen und externen (Cyberattacken) Angriffen hingewiesen (OSCE/ODIHR 2019a, S.1).

3.1.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen

Diffusion und Nutzung von E-Voting

In Estland gab es seit dem Start der ersten Versuche eine breite Akzeptanz für E-Voting (OSCE/ODIHR 2007a, S.9) und nur eine Minderheit in der Gesamtbevölkerung steht E-Voting skeptisch gegenüber (Interview Krimmer). Trotzdem machten zunächst nur sehr wenige Wähler/innen von der Möglichkeit Gebrauch, ihre Stimme online abzugeben, bei den Parlamentswahlen 2007 lediglich 5,4 % (OSCE/ODIHR 2007a, S.9). In der Folge war allerdings zu beobachten, dass sich die Nutzung von E-Voting parallel zum Ausbau des estnischen E-Governmentökosystems und der wachsenden Inanspruchnahmen zunehmend digitalisierter staatlicher Dienstleistungen durch Bürger/innen rasch entwickelte (Solvak/Vassil 2016, S.164).

Auch der Bankensektor in Estland warb massiv für eine Nutzung des elektronischen Personalausweises für sicheres Onlinebanking, sodass sich Bürger/innen seiner vielfachen Verwendungsmöglichkeiten bewusst wurden und sich daran gewöhnten, ihn in unterschiedlichen Alltagssituationen einzusetzen (Solvak/Vassil 2016, S.165).

Seit der Einführung im Jahr 2005 bei den Kommunalwahlen wuchs der Anteil von per E-Voting abgegebenen Stimmen von Wahl zu Wahl (Kommunalwahlen, Parlaments-

Die Akzeptanz von Internetwahlen ist in der estnischen Bevölkerung sehr groß. Bei den letzten Parlamentswahlen im März 2023 wurde erstmals die Mehrheit der Stimmen online abgegeben.



wahlen, Wahlen zum Europäischen Parlament) um durchschnittlich 5 % (Skytte Institut UT o.J.a). Bei den letzten estnischen nationalen Wahlen im März 2023 wurde erstmals die Mehrheit der Stimmen (51,1 %) online abgegeben (Valimised o.J.d). Im März 2019 waren es 43,8 % aller Stimmen bei den Parlamentswahlen, bei den Kommunalwahlen im Jahr 2017 waren es noch 31,7 % (OSCE/ODIHR 2019a, S.7) und bei den zuletzt durchgeführten Wahlen zum Europäischen Parlament 2019 46,7 % (Valimised o.J.d).

Lediglich bei den ersten drei Wahlen unterschieden sich die Internet-Wähler/innen in ihren soziodemografischen Merkmalen von konventionell Wählenden: Sie waren im Vergleich jünger, verfügten über bessere Computerkompetenzen und waren im Wesentlichen ethnische Est/innen. Inzwischen kann auf Basis sozioökonomischer Merkmale oder des Alters jedoch nicht mehr zwischen Internet-Wähler/innen und konventionell Wählenden unterschieden werden, was für eine breite Nutzung von E-Voting in unterschiedlichen sozioökonomischen Milieus und Altersgruppen spricht. Gerade Ältere und Gruppen mit eingeschränkter Mobilität nehmen die Möglichkeit der Stimmabgabe im Internet wahr. Dies ist Ausdruck davon, dass durch E-Voting die Partizipationsbarrieren für diese Gruppe verringert werden konnten (Solvak/Vassil 2016, S.166 f.).

Unabhängig von Alter, Bildung oder Computerkenntnissen entscheidet vielmehr die Distanz zum nächsten Wahllokal, ob sich Wahlberechtigte für E-Voting entscheiden oder nicht. Müssen Wähler/innen mehr als 30 Minuten investieren, um per Urnenwahl zu wählen, stimmen sie sehr wahrscheinlich online ab (Solvak/Vassil 2016, S.168).

Haben Wähler/innen erst einmal von der Möglichkeit der Onlinestimmabgabe Gebrauch gemacht, bleiben sie aus Gewohnheit auch bei diesem Wahlmodus, unabhängig davon, welches ihre initialen Motive für E-Voting waren (Solvak/Vassil 2016, S.170).

Vertrauen in E-Voting

Das Vertrauen in E-Voting ist in der estnischen Gesamtbevölkerung groß. Gute Prädiktoren für ein hohes Vertrauensniveau einzelner Wahlberechtigter sind die Parteienpräferenz und die Tatsache, bei einer vorhergehenden Wahl bereits online gewählt zu haben. Alter und sozioökonomische Faktoren sind hingegen weniger relevant

Der große Anteil von Internetstimmen an den abgegebenen Stimmen beruht auch auf einem hohen Vertrauen in das estnische E-Votingsystem, der Abwesenheit von Cyberattacken – zumindest bis zum jetzigen Zeitpunkt – und darauf, dass die Abgabe der Stimme im Internet recht komfortabel ist (OSCE/ODIHR 2019a, S.7).

Die große Mehrheit der Est/innen zeigt ein hohes oder sehr hohes Vertrauen in das estnische E-Votingsystem. Es existiert jedoch auch eine kleine Gruppe, die gravierende Vertrauensprobleme mit der Abgabe der Stimme im Internet hat (Solvak/Vassil 2016, S.171). Seit E-Voting als Wahlverfahren in Estland angeboten wird, schwankt der Anteil der Est/innen, die E-Voting vertrauen, zwischen 50 und 80 % (Skytte Institut UT o.J.c).

Alter und sozioökonomische Faktoren verursachen kaum Unterschiede bezüglich des Vertrauensniveaus: So können bei der jüngeren Bevölkerung nur leicht höhere Ver-



trauenswerte beobachten werden. Ebenfalls nur leicht höhere Werte können bei manchen Wahlen bezüglich der besser gebildeten, etwas wohlhabenderen Personen mit – laut Selbsteinschätzung – guten Computerkenntnissen verzeichnet werden (Skytte Institut UT o.J.c).

Das höchste Vertrauensniveau weisen Personen auf, die sich bereits an Internetwahlen beteiligt haben. Es folgen Personen, die regelmäßig an Wahlen teilnehmen und analog ihre Stimme abgeben. Die Gruppe, die E-Voting am wenigsten vertraut, besteht im Wesentlichen aus Nichtwähler/innen (Skytte Institut UT o.J.c).

Auch die Parteibindung von Wahlberechtigten ist ein guter Prädiktor für das Vertrauen, das Wähler/innen E-Voting entgegenbringen: Neigen sie einer Partei zu, die E-Voting befürwortet, ist die Wahrscheinlichkeit größer, dass sie Vertrauen in E-Voting setzen, als bei Wähler/innen von Parteien mit kritischer Haltung gegenüber diesem Wahlmodus (Ehin/Solvak 2021, S.88). Skepsis gegenüber Internetwahlen wurde im Wesentlichen von der Estnischen Volkunion (ab 2012 Konservative Volkspartei) und der Estnischen Zentrumspartei geäußert. Diese beiden Parteien befürchteten, dass bei Internetwahlen die Geheimheit der Wahl nicht gewährleistet werden könnte, und kritisierten, dass sich der Prozess der Wahl der Wahlbeobachtung entziehe und dadurch beispielsweise Wählerbeeinflussung zu Hause oder am Arbeitsplatz möglich würde. Außerdem nahmen sie an, dass Personen mit Laptop und Kartenlesegerät Wählerstimmen sammeln könnten (OSCE/ODIHR 2007b, S.6, 2007a, S.9).

Vor diesem Hintergrund ist die Wahrscheinlichkeit, dass Wähler/innen der Estnischen Volkunion (bzw. der Konservativen Volkspartei) sowie der Estnischen Zentrumspartei E-Voting vertrauen, geringer als bei Wähler/innen anderer Parteien. Dies führt tendenziell zu geringeren Nutzungsraten des Wahlmodus durch Wähler/innen dieser Parteien, wodurch die Möglichkeit, per E-Voting abzustimmen, für diese Parteien kaum einen Mehrwert hat. Vor diesem Hintergrund besteht das Risiko einer Polarisierung im Hinblick auf Vertrauen und Nutzungsintensität entlang von Parteigrenzen (Ehin/Solvak 2021, S.88).

Die unterschiedlichen Nutzungsraten führen dazu, dass sich die Wahlergebnisse, unterteilt nach den Wahlmodi E-Voting und papierbasierte Wahlen, beträchtlich unterscheiden, weshalb in politischen Debatten die Neutralität von E-Voting infrage gestellt wird. Da durch E-Voting jedoch kaum neue Wählergruppen mit bestimmten Parteienbindungen mobilisiert werden konnten (siehe unten), ist der hauptsächliche Grund für die Wahl des Wahlmodus die Parteibindung bzw. -orientierung (Solvak/Vassil 2016, S.173). Aus diesem Grund ist auch nicht anzunehmen, dass bessere technische Lösungen, wie die Einführung der individuellen Verifizierbarkeit, dazu führen werden, dass sich Personen mit geringem Vertrauen doch noch von E-Voting überzeugen lassen (Solvak/Vassil 2016, S.165).

Wahlbeteiligung

Durch die Einführung von Internetwahlen konnte die Wahlbeteiligung in Estland nicht erhöht werden, da E-Voting nicht die zentralen Ursachen für das Nichtwählen adressiert. Möglicherweise konnte durch sie jedoch ein weiteres Absinken der Wahlbeteiligung verhindert werden.

Eines der zentralen Ziele, die grundsätzlich mit der Einführung von E-Voting – so auch in Estland – verbunden sind, konnte nicht erreicht werden: **Die Wahlbeteiligung erhöhte sich nicht in relevantem Maß.** Diese würde dann steigen, wenn sich Nichtwähler/innen, beispielsweise aus Bevölkerungsgruppen mit unterdurchschnittlicher Wahlbeteiligung, besser mobilisieren ließen. **Dass die Wahlbeteiligung in Estland seit der Einführung von E-Voting nur sehr leicht gestiegen ist** (Solvak/Vassil 2016, S.169), wird darauf zurückgeführt, dass sowohl die Fähigkeiten für die Teilnahme an einer Internetwahl als auch die Bereitschaft, E-Voting zu nutzen, in diesen Gruppen vergleichsweise gering ausgeprägt sind (Skytte Institut UT o.J.b; Solvak/Vassil 2016, S.169).

Die zentralen Ursachen sinkender Wahlbeteiligung, etwa das Desinteresse an politischen Prozessen, die Unzufriedenheit mit Politikergebnissen und die Entfremdung von parteipolitischen Prozessen, werden zudem von E-Voting in keiner Weise adressiert, sodass mit der Politik unzufriedene Personen durch E-Voting nicht spezifisch erreicht werden können. E-Voting ist eben nur ein Wahlmodus, der die Stimmenabgabe vereinfachen soll (Solvak/Vassil 2016, S.169), und kein Instrument zur Bekämpfung von **Politikverdrossenheit.**

Ein weiteres Ziel, das mit der Einführung von Internetwahlen nicht erreicht werden konnte, ist die Steigerung der Attraktivität von Wahlen für jüngere Wähler/innen. Die Nutzungsrate von E-Voting bei den estnischen 18- bis 20-Jährigen liegt auf dem gleichen Niveau wie bei den 70-Jährigen. Auch dies ist Ausdruck davon, dass die Ursachen für ein vergleichsweise geringes Interesse an Wahlen bei jungen Menschen ebenso wie die geringe Bedeutung politischer Maßnahmen für sie und die geringe Aufmerksamkeit politischer Parteien für ihre Belange nicht durch das Angebot einer neuen Wahlart kompensiert werden können (Skytte Institut UT o.J.a).

Auch wenn die Einführung von E-Voting nicht zur Steigerung der Wahlbeteiligung in Estland geführt hat, **so könnte sie doch einen Beitrag zur Verhinderung eines weiteren Absinkens geleistet haben.** Der Grund dafür ist, dass sich gezeigt hat, dass **Internet-Wähler/innen mit einer größeren Wahrscheinlichkeit an zukünftigen Wahlen teilnehmen als Nutzer/innen analoger Wahlmodi.** Wenn sich also zunehmend Wahlberechtigte für die Abgabe ihrer Stimmen im Internet entscheiden, könnte E-Voting einen positiven Effekt auf die Stabilisierung der Wahlbeteiligung auf dem gegenwärtigen Niveau haben (Solvak/Vassil 2016, S.171).

Weitere Vorteile von E-Voting: Zeitersparnis und Wahl bei Auslandsaufenthalt

Als ein weiterer Vorteil von E-Voting hat sich in der Praxis gezeigt, dass der zeitliche Aufwand für Wähler/innen durch E-Voting um das Zehnfache verringert wer-



den konnte: Während die Absolvierung einer Urnenwahl inklusive Hin- und Rückweg zum/vom Wahllokal in Estland durchschnittlich 30 Minuten beträgt, nimmt die Abstimmung im Internet nur drei Minuten Zeit in Anspruch (Solvak/Vassil 2016, S.167).

Positiv wird auch bewertet, dass die Wahlbeteiligung von Est/innen, die sich im Ausland aufhalten, erleichtert werden konnte. Diese nutzen aktuell kaum mehr die Briefwahl oder die Möglichkeit, in einer Botschaft zu wählen, sondern stimmen bevorzugt per E-Voting ab (Solvak/Vassil 2016, S.168).

3.1.4 Ausblick

Seit nunmehr 18 Jahren werden in Estland Internetwahlen durchgeführt, sodass die Onlineabstimmung mit technischen Endgeräten außerhalb des Wahllokals inzwischen zur gängigen, von Gerichten als rechtskonform bestätigten und im Rechtsrahmen verankerten Praxis bei der Durchführung von Wahlen gehört (Ehin et al. 2022, S.11). Wirksamen politischen Widerstand gegen E-Voting gibt es nicht mehr: In den letzten 20 Jahren waren die Parteien, die E-Voting ablehnten, entweder in der Opposition oder höchstens Juniorpartner in einer Koalitionsregierung, sodass sie wenig Einfluss nehmen konnten. Als die Estnische Zentrumspartei im November 2016 an die Macht kam und die Konservative Volkspartei ihr im April 2019 in die Regierung folgte, war E-Voting in Estland bevölkerungsübergreifend etabliert und akzeptiert und bereits Teil des Erfolgsnarrativs zu „E-Estonia“ (Digitalisierung öffentlicher Dienstleistungen in Estland) geworden (Ehin et al. 2022, S.10).

Da mittlerweile beinahe die Hälfte der Stimmen online abgegeben wird, stellen sich Sicherheitsfragen umso dringlicher. Angreifer/innen haben vor diesem Hintergrund ein beträchtliches Potenzial, Wahlen zu manipulieren und Chaos zu stiften. Es stellt sich auch die Frage, ob die hohen Nutzungszahlen beim E-Voting mittelfristig Auswirkungen auf den Erhalt von Infrastrukturen für die anderen Wahlmodi haben werden. Bereits 2015 berichteten die Wahlbeobachter/innen von OSZE/ODIHR davon, dass infolge des wachsenden Anteils von Internetwähler/innen die Anzahl von Wahllokalen von 657 (2007) auf 625 (2011) reduziert worden sei (OSCE/ODIHR 2015a, S.3 Fußnote).

Das estnische E-Votingsystem wurde seit seiner Einführung schrittweise weiterentwickelt und technisch angepasst, wobei darauf Wert gelegt wurde, dass es für Endnutzer/innen einfach zu handhaben bleibt (Solvak/Vassil 2016, S.165 f.)

Zwischenzeitlich wurden und werden wieder technische Neuerungen diskutiert, darunter sind die Einrichtung eines automatischen Feedbackkanals, die Abstimmung mit dem Smartphone und die Authentisierung per Biometrie.

Es werden verschiedene Weiterentwicklungsmöglichkeiten für das estnische Internetwahlssystem diskutiert, u.a. die Einrichtung eines Feedbackkanals, die Ermöglichung des mobilen Wählens mit dem Smartphone und die Authentisierung per Biometrie.



Im Unterschied zur Verifikations-App, mit der Wähler/innen auf eigene Initiative überprüfen können, ob ihre Stimme wie abgegeben auch vom Server empfangen wurde, sollen über den Feedbackkanal automatisch – beispielsweise per E-Mail oder SMS – Wähler/innen darüber informiert werden, dass sie gewählt haben, und zwar unabhängig vom eingesetzten Wahlmodus (z.B. E-Voting oder Urnenwahl). Da ab 2021 digitale Wählerlisten eingeführt wurden, in denen in Echtzeit abgezeichnet wird, wer an der Wahl teilgenommen hat, ist dies möglich. Für Wähler/innen hätte ein solcher Feedbackkanal den Mehrwert, dass sie automatisch erfahren würden, wann eine Stimme abgegeben und empfangen wurde und auf diese Weise auch feststellen könnten, wenn eine dritte Person die eigenen Authentisierungsfaktoren missbraucht hat, um anstatt des/der eigentlichen Wähler/in abzustimmen (Koitmäe et al. 2021, S.148). Das Feedback soll nur Angaben zum Wahltag und zum Wahlmodus enthalten, nicht aber zum Zeitpunkt der Wahl (Koitmäe et al. 2021, S.151).

Durch diese Minimierung von Angaben soll verhindert werden, dass das automatische Feedback die Möglichkeit des Vote Updatings konterkariert (Koitmäe et al. 2021, S.147).

Die Diskussion um das M-Voting, das mobile Wählen mit dem Smartphone, ist der zunehmenden Nutzung mobiler Plattformen geschuldet. In einer Machbarkeitsstudie der estnischen Softwarefirma Cybernetica aus dem Jahr 2020 werden hierzu wesentliche Sicherheitsfragen, technische Lösungen und Entwicklungskosten beschrieben.

Als zusätzliche Sicherheitsrisiken bei mobilen Endgeräten werden beispielsweise angeführt, dass Anbieter wie Android ihre Plattformen nicht immer auf dem neusten Stand halten oder auf den kleinen Bildschirmen die URL-Leiste teilweise verborgen wird, sodass Wähler/innen eventuell nicht bemerken könnten, dass sie auf eine gefälschte Webseite umgelenkt wurden. Auch wird die Frage aufgeworfen, ob eine neue browserbasierte Verifikations-App eingeführt werden müsste, und das Problem dargestellt, dass Wähler/innen versucht sein könnten, das gleiche Endgerät für die Wahl und die Verifizierung zu nutzen, was ein Sicherheitsrisiko darstellen könnte (Cybernetica 2020, S.7f.).

Im Gegensatz zur Einführung von M-Voting wurde die mögliche Einführung einer Authentisierung per Biometrie, im konkreten Fall per Gesichtserkennung, in der Machbarkeitsstudie sehr negativ bewertet. Die Gesichtserkennung wirft demnach mehr Probleme durch falsch negative Befunde oder Datenschutzfragen auf als sie möglicherweise lösen kann. Sie würde nicht nur die Benutzerfreundlichkeit von E-Voting verschlechtern, sondern auch die Einführung von zusätzlicher Hardware und damit eine Anpassung des estnischen E-Votingprotokolls erfordern, mit der Gefahr, dass dieses fehleranfälliger werden könnte. Um zu verhindern, dass Wahlberechtigte ihre elektronische ID mit den zugehörigen PINs an Dritte weitergeben oder möglicherweise Gruppenabstimmungen in Pflegeheimen stattfinden, wäre die Nutzung von Gesichtserkennung eine unverhältnismäßige Maßnahme, lautete das Fazit von Cybernetica (2021, S.6f.).



3.2 Schweiz

3.2.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting

In der Schweiz wurden seit 2004 in 15 Kantonen mehr als 300 Pilotversuche mit E-Voting durchgeführt. Aufgrund von Sicherheitsproblemen mit den verfügbaren E-Votingsystemen des Kantons Genf und der Schweizer Post entschied der Bundesrat, E-Voting zunächst nicht als reguläre Möglichkeit zur Stimmabgabe einzuführen. Im April 2021 beschloss der Bundesrat allerdings, die Voraussetzungen für einen erneuten Versuchsbetrieb mit der elektronischen Stimmabgabe zu schaffen (Bundeskanzlei 2021b, S.3; Bundesrat 2021).

Die Schweiz hatte ihre Pilotversuche mit Internetwahlen zunächst gestoppt, nun aber wieder die Voraussetzungen für einen erneuten Versuchsbetrieb geschaffen.

Die Rahmenbedingungen für die Einführung von E-Voting waren und sind in der Schweiz vergleichsweise günstig: So war und ist die Briefwahl eine im Vergleich zur Präsenzwahl weitverbreitete Form der Stimmabgabe (Interview Krimmer u. Serdült). Es wurden bereits lange Zeit positive Erfahrungen mit diesem Distanzwahlverfahren gemacht, dadurch Vertrauen in die Glaubwürdigkeit solcher Wahlverfahren aufgebaut und positive Effekte auf die Wahlbeteiligung beobachtet (Orizet 2018). Befürworter/innen von E-Voting erwarteten daher positive Effekte auf die in der Schweiz eher geringe Wahlbeteiligung, insbesondere unter jüngeren Wähler/innen (Orizet 2018). Diese lag in Bezug auf die Gesamtheit der Wahlberechtigten bei 45 % im Jahr 2022 (BfS o.J.). Die Erwartung hat sich jedoch bislang nicht erfüllt, lediglich die Wahlbeteiligung der Auslandsschweizer/innen ist angestiegen (Germann/Serdült 2017). Diese einflussreiche gesellschaftliche Gruppe (rund 10 % der wahlberechtigten Bevölkerung), die bis dato – u.a. aufgrund der Komplexität der Briefwahl für im Ausland lebende Wahlberechtigte – nur in geringem Maß an Wahlen teilgenommen hatte, hatte sich auch massiv für die Einführung von E-Voting ausgesprochen (Interview Serdült; Serdült et al. 2015).

Während in der Anfangszeit von E-Voting ausgerechnet Auslandschweizer/innen noch nicht am E-Voting beteiligt wurden, änderte sich dies rasch, befördert u.a. durch die Auslandsschweizer-Organisation (ASO) (SwissCommunity o.J.). Seit 2008 (Neuenburg), 2009 (Genf) und 2010 (Zürich) konnten auch Auslandschweizer/innen online wählen. Kantone, die E-Voting bislang noch nicht für inländische Wahlberechtigte anboten, konnten dieses neue Wahlverfahren bereits Auslandschweizer/innen zur Verfügung stellen (Serdült et al. 2015). Einschränkend durften zunächst nur Auslandschweizer/innen aus Ländern, die das Wassenaar-Abkommen⁹ unterzeichnet haben, am E-Voting teilnehmen (also z.B. nicht aus China [Interview Serdült]). Diese Einschränkung wurde 2013 aufgehoben; stattdessen mussten Stimmberechtigte aus Staaten, in denen die Verwendung von Verschlüsselungstechnologien nicht erlaubt

Vor allem Auslandschweizer/innen setzten sich für die Einführung von Internetwahlen ein. Die in der Schweiz weit verbreitete Briefwahl und die guten Erfahrungen mit ihr waren günstige Voraussetzungen für die Einführung eines weiteren Distanzwahlverfahrens.

⁹ Das Wassenaar-Abkommen für Exportkontrollen von konventionellen Waffen und doppelverwendungsfähigen Gütern und Technologien trat am 1. November 1996 in Kraft.



ist, über diese Problematik informiert und aufgeklärt werden (Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung 2018, S.13).

Weiterhin erhofften sich Befürworter/innen von E-Voting Effizienzsteigerungen bei der Wahlorganisation in einem durch vergleichsweise viele Wahlen und Abstimmungen auf unterschiedlichen Ebenen geprägten föderalistischen Land, die neben Wahlen auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene auch eine Vielzahl an Referenden umfassen (Interview Serdült; Serdült et al. 2015).

Die Besonderheiten des föderalen Systems der Schweiz in Bezug auf die Wahlorganisation und -umsetzung können zugleich jedoch auch eine Barriere darstellen. So obliegt es den Kantonen zu entscheiden, ob und wie E-Voting eingeführt werden soll (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S.84): **eigenes kantonales System, System eines anderen Kantons oder System eines privaten Anbieters (Bundeskanzlei 2020, S.3), was zu einem für die Systementwicklung zuträglichen Wettbewerb führt. Jedoch ist dieser Prozess der dezentralen Umsetzung, indem unterschiedliche Systeme in verschiedenen Kantonen erprobt werden, auch sehr ressourcenintensiv und teuer.** Daher lehnen Kantone mit wenigen Ressourcen und geringer Bevölkerungsdichte E-Voting eher ab. Die Durchsetzung eines bundesweiten Systems ist aufgrund der fehlenden Zuständigkeit der bundestaatlichen Ebene jedoch nicht realistisch (Interview Serdült).

Die Schweiz wählte einen Ansatz, nachdem sukzessive unterschiedlich große Anteile von Wahlberechtigten online abstimmen durften, um einen möglichen Schaden durch fehlerhafte oder manipulierte Online-Stimmergebnisse für die gesamte Wahl zu begrenzen.

Die Einführung von E-Voting in der Schweiz erfolgte entlang des Ansatzes **„Sicherheit vor Tempo“** (Bundeskanzlei 2020, S.3). E-Voting wurde hier schrittweise seit dem Jahr 2000 dezentral und als Pilotprojekte eingeführt. Jeder Umsetzungsschritt wurde sorgfältig analysiert und evaluiert. Anders als andere Länder, die E-Votingsysteme über öffentliche Ausschreibungen vergeben, hat die Schweiz einen umfassenden Rahmen für die Zertifizierung, Evaluierung und Autorisierung von E-Votingsystemen geschaffen, sodass sich hier jeder Kanton dezentral für ein eigenes System entscheiden kann (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S.83). Ein Instrument, welches diese schrittweise Einführung widerspiegelt, betrifft die gesetzlich festgelegten Autorisierungsstufen für die Einführung von E-Voting in der Schweiz (Bundeskanzlei 2020; Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S.86 ff.). So beinhaltete die im Jahr 2014 erfolgte Ergänzung der Verordnung über die politischen Rechte (VPR) vom 24. Mai 1978 die Regulierung, **E-Voting nur im Rahmen bestimmter Anteile der Wählerschaft zuzulassen;** je nach vorhandenem Sicherheitsstandard des Wahlsystems wurden unterschiedliche Anteile im Sinne dreier Autorisierungsstufen zugelassen: Auf der ersten Stufe wurden 30 % der kantonsspezifischen Wählerschaft und 10 % der nationalen Wählerschaft für das E-Votingsystem zugelassen (also: Bei einer bundesweiten Abstimmung waren nur 30 % der E-Votingstimmen kantonsspezifisch erlaubt, insgesamt bundesweit aber nicht mehr als 10%), auf der zweiten Stufe 50 % und 30 %, auf der dritten Stufe die gesamte kantonsspezifische Wählerschaft. Diese Limitierungen galten jedoch nicht für Auslandsschweizer/innen (Interview Serdült). Die Logik dahinter war eine Schadensbegrenzung durch mögliche Sicherheitsrisiken. Bedingungen für die



Berücksichtigung einer größeren oder kleineren Wählergruppe entsprechend den Autorisierungsstufen waren der Grad der Umsetzung der benötigten Sicherheitsanforderungen sowie der universellen und individuellen Verifizierbarkeit. Diese Sicherheitsanforderungen wurden in der Verordnung der Bundeskanzlei über die elektronische Stimmvergabe (VEleS) 2013 festgeschrieben (Puiggali/Rodríguez-Pérez 2018, S.87). Je technisch versierter ein System insbesondere mit Blick auf die Verifizierbarkeit, desto höher sollte demzufolge die Autorisierungsstufe sein (Interview Serdült).

Zertifizierungen stoßen jedoch auch an Grenzen; sind die Anforderungen an eine Zertifizierung gering, besteht nur eine eingeschränkte Aussagekraft (Driza Maurer 2019): So wurden bei dem System der Schweizer Post, obwohl es zertifiziert wurde, nachträglich nach Offenlegung des Prüfcodes im Jahr 2019 Sicherheitsmängel aufgedeckt und das System wurde einem öffentlichen Intrusionstest unterzogen (Sperlich 2019). Bei einem Intrusionstest wird das System angegriffen, um so die Sicherheit zu überprüfen (Bundesrat 2019). Insbesondere die Prüfung des Quellcodes deckte Sicherheitsmängel sowohl in der individuellen als auch in der universellen Verifizierbarkeit auf. Der Part der individuellen Verifizierbarkeit war bereits mit dem System im Einsatz. Insofern wurden die Anforderungen hinterfragt, nach denen das System zertifiziert wurde. Letztendlich kann angesichts des schnellen technologischen Wandels die Fähigkeit von Regulierungen, mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten, infrage gestellt und stattdessen eine Zeitverzögerung in der Regulierung vermutet werden (Driza Maurer 2019, S.135 ff.).

Im Internetwahlssystem der Schweizer Post wurden 2019 Sicherheitsmängel festgestellt, obwohl das System zertifiziert war. Zertifizierungen stoßen an ihre Grenzen, wenn die dort formulierten Anforderungen zu gering sind.

3.2.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien

Es existierten ursprünglich drei verschiedene Systeme in Genf, Zürich und Neuenburg. In Neuenburg war die Einführung von E-Voting das Ergebnis eines Mitnahmeeffektes, da zur gleichen Zeit ein E-Governmentportal eingeführt wurde. E-Voting wurde als Teilaspekt in dieses Portal integriert (Interview Serdült). Das Genfer System setzte sich neben dem seit 2016 eingesetzten System der Schweizer Post durch; beide Systeme wurden in verschiedenen Kantonen eingesetzt. Das System der Schweizer Post umfasste zunächst die individuelle Verifizierbarkeit; dieses System wurde auch eingesetzt (Bundeskanzlei 2020, S.5). Darauf aufbauend entwickelte die Schweizer Post ein System, welches die vollständige Verifizierbarkeit umfasste. 2019 veröffentlichte die Schweizer Post den Quellcode dieses Systems und das System wurde umfangreich getestet. Bei diesen Testungen wurden allerdings Sicherheitsmängel insbesondere der individuellen Verifizierbarkeit gefunden. Das betraf somit auch das System, welches bereits in Betrieb war. Dieses wurde daraufhin nochmalig von unabhängigen wissenschaftlichen Stellen wie der E-Votinggruppe der Berner Fachhochschule¹⁰ überprüft, und es wurden weitere Mängel aufgedeckt. Daraufhin stoppte die Schweizer Post den

¹⁰ <https://e-voting.bfh.ch/> (26.9.2023)



Einsatz ihres individuell verifizierbaren Systems mit dem Ziel der Überarbeitung in Richtung vollständiger Verifizierbarkeit (Bundeskanzlei 2020).

Das Genfer System wurde von der Genfer Staatskanzlei entwickelt. Das seit 2004 eingesetzte System umfasste die individuelle Verifizierbarkeit (Bundeskanzlei 2020, S.5 f.). Seit 2016 wurde an der Weiterentwicklung in Richtung vollständiger Verifizierbarkeit gearbeitet. Ende 2018 teilte die Kantonsregierung jedoch mit, das System einzustellen, da die Entwicklung eines komplexen IT-Systems nicht in den Aufgaben- und Verantwortungsbereich eines Kantons gehöre (Bundeskanzlei 2020, S.6).

Bei den Schweizer E-Votingsystemen wird die individuelle Verifizierung über Returncodes umgesetzt. Die universelle Verifizierung wird noch entwickelt.

Der praktische Ablauf von E-Voting mit den beiden Systemen ist wie folgt (Interview Serdült):

- Mit den Wahlunterlagen (auf Papier per Post) erhalten die Wahlberechtigten auch verschiedene Codes, die sie für die Durchführung des E-Votings benötigen.
- Der/Die Wähler/in ruft zu Hause eine entsprechende Internetseite auf und muss sich dort mit dem (per Post zugeschickten) ID-Code und Geburtsdatum identifizieren.
- Anschließend führt die Person die Wahl in dem System durch und sieht danach einen Returncode. Dieser kann dann mit den Codes auf dem per Post zugeschickten Papier verglichen werden. Die Codes sind für jede Person individuell generiert. Bei einer Ja/Nein-Wahl beispielsweise unterscheiden sich die „Ja-Codes“ zwischen jeder Person (individuelle Verifizierung).
- Neben dem Identifizierungscode zu Beginn gibt es auch noch einen Finalisierungscode zum Abschluss.

Zu Beginn bekamen alle Wahlberechtigten im Kanton, die sich an E-Voting beteiligten, eine Stimmrechtskarte mit den Codes zugeschickt (in Neuenburg nur die Personen, die das E-Governmentportal nutzen). Später wurde dazu übergegangen, nur nach entsprechender Anmeldung zum E-Voting die Karten zu verschicken: Die Wähler/innen müssen bei der Wahl ein Häkchen setzen, dass sie bei der nächsten Wahl online wählen möchten. Nur dann bekommen sie die Stimmrechtskarte zugeschickt. Der Nachteil daran ist, dass keine spontane Entscheidung für die Onlinewahl mehr möglich ist (Interview Serdült).

Für die individuelle Verifizierung wurden Prüfcodes eingesetzt, die auf dem Stimmzettel per Post zugesendet wurden und mit den nach der Stimmabgabe erschienenen Prüfcodes im System verglichen werden konnten. Die Authentisierung erfolgte mittels auf dem Stimmzettel per Post zugesandten Initialisierungscode plus Geburtsjahr. Somit erfährt der Kanton, in dem gewählt wird, nicht, welche Person hinter der Stimmabgabe steht.

Die universelle Verifizierung wurde mit den bestehenden Systemen noch nicht erreicht. Bei der Post wird derzeit an einem System gearbeitet, welches die universelle



Verifizierung gewährleistet. Dies soll wie folgt geschehen¹¹: Die Stimmen werden von einer Wahlkommission auf einem gesicherten Computer ohne Internetanschluss entschlüsselt. Der Schlüssel dafür ist auf die verschiedenen Mitglieder der Wahlkommission aufgeteilt. Die Entschlüsselung kann somit nicht über eine Einzelperson erfolgen. Die Wahlkommission kann anschließend die Korrektheit der Stimmen überprüfen: Verschiedene Kontrollkomponenten, die auf verschiedenen Rechnern und Betriebssystemen laufen, überwachen das E-Votingsystem (digitale Wahlbeobachter). Diese können Manipulationen erkennen und melden. Sie beweisen, dass Anzahl und Inhalte der in der Urne durchmischten Wahlzettel korrekt sind (die Durchmischung erfolgt, um Rückschlüsse auf die Wähler/innen auszuschließen). Dies geschieht auf Basis mathematischer Beweise, die in einen Bericht einfließen, den die Wahlkommission überprüft. Auch werden die Ergebnisse der mathematischen Beweise durch unabhängige Personen und Instanzen mittels einer Verifizierungssoftware überprüft.

3.2.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen

Für die Schweiz ist laut Serdült und Kryssanov (2018) **mangelndes Vertrauen in digitale Technologien für den Einsatz bei Wahlen in hohem Maße mitverantwortlich für die fehlenden Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung**, wenngleich das estnische Fallbeispiel gezeigt hat, dass ein hohes Vertrauen in die Technologie allein auch keine hinreichende Bedingung für eine Erhöhung der Wahlbeteiligung darstellt¹². So lag laut Ergebnissen einer repräsentativen Befragung aus dem Jahr 2016 das mittlere Vertrauen (auf einer Skala von 0 bis 10) **für E-Voting bei nur 6,6** gegenüber 8,5 für Wählen im Wahllokal und 8,2 für Wählen per Briefwahl (Milic et al. 2016). Auch in einer qualitativen Studie konnte die Bedeutung von Vertrauen für die Akzeptanz von E-Voting gezeigt werden (Fragnière et al. 2019). Vertrauen in das System ist der entscheidende begünstigende Faktor für E-Voting (Interview Serdült).

Mangelndes Vertrauen in die Technologie ist in der Schweiz mitverantwortlich für die ausbleibenden Effekte auf die Wahlbeteiligung unter allen Wahlberechtigten.

Befragte, die E-Voting schon einmal für sich genutzt haben, wiesen höhere Vertrauenswerte auf. Einige der Maßnahmen, die im Zuge des E-Votings in der Schweiz etabliert wurden (Überprüfbarkeit der Stimmabgabe mittels eines zugeschickten Codes, Ausprobieren der Stimmabgabe auf einer Testseite, Überprüfung der Sicherheit durch Expert/innen), wirken der Auswertung zufolge vertrauensstärkend; andere im Zuge von E-Voting etablierte Praktiken haben hingegen keinen Einfluss auf die Vertrauensbildung, u.a. die Offenlegung des Quellcodes (vermutlich aufgrund von fehlendem Expertenwissen) (Milic et al. 2016). Die Möglichkeit der wiederholten Stimmabgabe bis zum Abstimmungstag wirkt sogar eher vertrauensmindernd – da sie möglicherweise konträr zur politischen Kultur des Landes steht (Serdült/Kryssanov 2018), in der die einmalige, unwiderrufliche Stimmabgabe üblich ist. Insbesondere Ältere machen sich

11 <https://www.evoting.ch/de> (26.9.2023)

12 Wie in Kapitel 3.1.3 ausgeführt wird, erhöht sich die Wahlbeteiligung nur, wenn Nichtwähler/innen bei folgenden Wahlen zu Wähler/innen werden. Die Gründe, nicht zur Wahl zu gehen, sind bei vielen Wahlberechtigten in der Regel andere als das Fehlen von bequemen Wahlverfahren.



mehrheitlich Sorgen über den Meinungsbildungsprozess, der durch die Digitalisierung Schaden nehmen könnte. Eine Folgerung aus diesen Ergebnissen lautet daher, dass mit den derzeitigen Instrumenten wenig Möglichkeiten bestehen, das Vertrauen in E-Voting weiter zu erhöhen (Milic et al. 2016; Serdült/Kryssanov 2018).

Je nach Art des kantonsspezifischen Angebots für E-Voting lagen die Beteiligungsraten von 2005 bis 2014 bei maximal 25 % (Germann/Serdült 2014; Serdült/Kryssanov 2018).

Auch in einer anderen Studie zum Einfluss von E-Voting auf die Wahlbeteiligung in Zürich und Genf, bei der spezifische Längsschnittverfahren zum Einsatz kamen, kommen Germann und Serdült (2017) zu dem Schluss, dass E-Voting die Wahlbeteiligung nicht signifikant erhöht hat. Offenbar kann bislang die E-Votingoption über die bereits stark genutzte Briefwahlvariante hinaus den Wahlberechtigten keinen zusätzlichen Vorteil verschaffen, der stark genug wäre, die Wahlbeteiligung zu erhöhen. Der Grenznutzen von E-Voting im Hinblick auf eine möglichst einfache und komfortable Teilnahme an Wahlen scheint unter den Rahmenbedingungen in der Schweiz eher gering zu sein (Interview Gilardi).

Die Wähler/innen, die sich für das E-Voting entschieden haben, sind vor allem diejenigen, die sowieso an der Wahl teilgenommen hätten. Somit werden anscheinend mit E-Voting keine Nichtwähler/innen – Personen, die ihr Wahlrecht nicht ausüben wollen – erreicht (Germann/Serdült 2017).

E-Voting hat sich positiv auf die Wahlbeteiligung der Auslandsschweizer/innen ausgewirkt.

Auch zeigen sich keine signifikanten Effekte von E-Voting auf die Wahlbeteiligung, wenn das Alter der Wahlberechtigten betrachtet wird (Germann/Serdült 2017). Entgegen der Annahme bewirkt also auch unter den (techniknäheren) Jüngeren das Angebot von E-Voting keine Erhöhung der Wahlbeteiligung. Lediglich bei den Auslandsschweizer/innen hat sich E-Voting positiv auf die Wahlbeteiligung ausgewirkt. Zwischen 2009 und 2014 haben zwischen 40 und 60 % aller Wähler/innen dieser Gruppe E-Voting genutzt, mit steigender Tendenz¹³.

Gleichzeitig sprechen sich laut einer Umfrage bei der Stimmbevölkerung im Kanton Aargau im Jahr 2018 rund zwei Drittel für eine Einführung der Abstimmungsmöglichkeit über das Internet aus (Serdült et al. 2019). Die hohen Zustimmungswerte (50 % oder mehr) zeigen sich über nahezu alle betrachteten sozio-demografischen Faktoren hinweg. Die Beobachtung untermauert die Annahme, dass E-Voting besonders von Stimmberechtigten genutzt wird, die sowieso wählen gehen würden. Darüber hinaus ist ein digitaler Lebensstil (unabhängig vom Alter der Befragten) sowie eine weniger

¹³ Eine Ausnahme ist Neuenburg: Hier stellte die erforderliche Registrierung in dem E-Governmentportal offenbar eine signifikante Hürde dar. Die Nutzung von E-Voting war hier auch unter den Auslandsschweizer/innen sehr gering (Germann/Serdült 2014).



konservative politische Einstellung positiv mit der Zustimmung für E-Voting korreliert (Serdült et al. 2019).

3.2.4 Ausblick

Mitte 2019 beauftragte der Schweizer Bundesrat die Bundeskanzlei mit einer Neukonzipierung von E-Voting. Ergebnis war ein Schlussbericht, der im Dialog mit Wissenschaft und Praxis entstand und Maßnahmen zur Neuausrichtung und Wiederaufnahme des E-Votingversuchsbetriebs enthielt (Bundeskanzlei 2020). Ziel war es, ein stabiles Versuchssystem mit vollständiger Verifizierbarkeit zu schaffen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen 1. die Weiterentwicklung der Systeme, 2. die wirksame Kontrolle und Aufsicht, 3. die Stärkung der Transparenz und des Vertrauens sowie 4. die stärkere Vernetzung mit der Wissenschaft (Bundeskanzlei 2020). Auf dieser Basis eröffnete der Bundesrat 2021 ein Vernehmlassungsverfahren (partizipatives Verfahren zur Beteiligung von Kantonen, Parteien, Dachverbänden und Interessierten an der Entscheidungsfindung des Bundes) (Fedlex o.J) für die Neukonzipierung des Versuchsbetriebes von E-Voting. Dies erfolgte bis August 2021. Die überarbeiteten Rechtsgrundlagen für E-Votingversuche – die Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte (VPR) und die Totalrevision der Verordnung der Bundeskanzlei über die elektronische Stimmabgabe (VEleS) – wurden am 25. Mai 2022 finalisiert und traten am 1. Juli 2022 in Kraft (Bundeskanzlei 2021a, 2021b, 2022a).

Die Revisionen umfassen (Bundeskanzlei 2022b, S.4f.):

- Die Weiterführung des Versuchsbetriebs, mit einer Fortführung der Limitierung der Wählerschaft an der Teilnahme von E-Voting (maximal 30 % der kantonalen und maximal 10 % der nationalen Wählerschaft), und zwar – im Unterschied zu vorher – unabhängig vom Sicherheitsstandard des Wahlsystems. Auslandsschweizer/innen und – neu – Wahlberechtigte mit einer Behinderung, die ihren Wahlakt nicht unabhängig von einer anderen Person tätigen können, sind von diesen Limitierungen ausgenommen.
- Die Zulassung von nur noch vollständig verifizierbaren Wahlsystemen zur Erhöhung der Sicherheit des Wahlaktes.
- Die Beibehaltung der Zuständigkeiten zwischen Bund und Kantonen: Die Entscheidung zum Einsatz von E-Voting und die Auswahl des einzusetzenden Systems verbleibt bei den Kantonen, während der regulatorische Rahmen und die Bewilligungen in den Zuständigkeitsbereich des Bundes fallen.
- Die Systeme werden vorab von unabhängigen Expert/innen im Auftrag des Bundes überprüft. Das wird als wirksamer zur Gewährleistung der Sicherheit erachtet als die bis dato geforderte Zertifizierung der Systeme.
- Die Transparenzanforderungen wurden erhöht und der Einbezug der Öffentlichkeit und der Wissenschaft verstärkt. Das beinhaltet die Offenlegung aller Informationen zu den eingesetzten Systemen und die Förderung der öffentlichen Über-

In der Schweiz wird der Versuchsbetrieb mit E-Voting mit maximal 30 % der kantonalen und 10 % der nationalen Wählerschaft unter Einbindung von Wissenschaft und Öffentlichkeit wieder aufgenommen. Auslandsschweizer/innen und Wahlberechtigte mit einer Behinderung, die bisher nicht unabhängig von einer anderen Person wählen konnten, sind von der Begrenzung der zugelassenen Wahlberechtigten ausgenommen.



prüfung durch Bug-Bounty-Programme¹⁴. Diese Maßnahmen sollen zur stetigen Optimierung der Prozesse beitragen.

Damit die Nutzung von E-Voting zunehmen wird, wird es als erforderlich angesehen, die Sicherheit der Systeme weiterzuentwickeln und dies der Bevölkerung entsprechend zu vermitteln mit dem Ziel, das Vertrauen in die Technologie zu stärken (Serdült/Kryssanov 2018). Auch den Sorgen der Bevölkerung, dass die Demokratie Schaden nehmen könnte, könnte mit entsprechenden Maßnahmen entgegengewirkt werden (Milic et al. 2016).

Die in der Schweiz erfolgte eher kleinteilige, schrittweise Einführung kann als Lessons-learned-Modell für andere Länder dienen (Interview Serdült). Einige Expert/innen empfehlen daher, zunächst mit kleineren Pilotprojekten zu starten (Interview Nemes u. Popescu) und die Bürger/innen in jeder Phase des Einführungsprozesses einzubeziehen, um einen Vertrauensverlust zu vermeiden (Interview Popescu). Ein solches schrittweises Vorgehen gilt in politisch dezentral organisierten, föderalen Ländern – nicht wie in Estland, wo die Einführung schnell gelang – auch als kaum anders möglich (Interview Serdült).

Die Erfahrungen aus den E-Votingpilotprojekten haben zu der Einsicht beigetragen, dass die Systeme wissenschaftlich begleitet werden müssen (zu Beginn der Einführung wurde das weniger stark gewichtet und fand nur punktuell statt). Die kontinuierliche Berücksichtigung von wissenschaftlichen Erkenntnissen wird demzufolge als zentral erachtet bei der Implementierung von E-Voting (Interview Serdült).

Vorgeschlagen werden zudem „unkonventionelle“ Wege bei der Implementierung von E-Voting. So stellen Serdült und Kryssanov (2018) heraus, dass im Einklang mit der Social Identity Theory die Akzeptanz von E-Voting steigen dürfte, wenn die Menschen sich stärker mit ihnen identifizieren könnten – und das sollte bei dezentralen Lösungen eher der Fall sein als bei stärker zentralisierten.

3.3 Norwegen

3.3.1 Hintergrund, Treiber und Barrieren für die Einführung von E-Voting

2004 setzte das Kommunal- og Regionaldepartementet (KRD), Norwegens Ministerium für Kommunalverwaltung und Regionalentwicklung, einen Arbeitsausschuss ein, um die Möglichkeiten zur Einführung der elektronischen Stimmabgabe zu prü-

¹⁴ Bug-Bounty-Programme sind Programme im Rahmen von Sicherheitsmaßnahmen, mit denen Fehler, Probleme und mögliche Angriffsflächen in IT-Systemen von interessierten Personen aus der Öffentlichkeit erkannt werden können (Bundeskanzlei 2022c).



fen. Im Ausschuss befanden sich Vertreter des Ministeriums, mehrerer Gemeinden, wissenschaftlicher Einrichtungen sowie zweier Privatunternehmen. 2006 legte der Ausschuss einen umfassenden Bericht vor, in dem ein schrittweises Vorgehen empfohlen wurde, um den Einsatz von E-Voting systematisch zu testen (Braun Binder et al. 2019; OSCE/ODIHR 2012).

Ein Ziel war damals, Erfahrungen mit elektronischen Wahlkomponenten zu sammeln, die nur in Wahllokalen eingesetzt werden sollten (OSCE/ODIHR 2012).

2008 beschlossen Regierung und Parlament in Norwegen, mit Versuchen zum E-Voting zu starten (Pilotprojekt „E-elections 2011“). Ein Ziel war, eine sichere Internetwahlplattform für Parlaments-, Kreis- und Kommunalwahlen einzurichten, die den Wähler/innen einen besseren Zugang ermöglichen sollte. Konkret sollte die Plattform eine zusätzliche Abstimmungsmöglichkeit für die Kommunalwahlen 2011 bieten (OSCE/ODIHR 2012). Auch sollten die Wahlen durch die Nutzung von E-Voting rascher durchführbar und die Ressourcen in den Gemeinden effizienter genutzt werden (Braun Binder et al. 2019).

Zu Beginn des Projekts rief das KRD interessierte Gemeinden zur Teilnahme auf. Um eine repräsentative und ausgewogene Stichprobe zu erhalten, wurden zunächst elf Gemeinden auf Grundlage ihrer geografischen Lage und Größe ausgewählt (OSCE/ODIHR 2012).

Drei Abgeordnete des norwegischen Parlaments reichten im Mai 2010 einen Antrag ein, um das Pilotprojekt zur Internetwahl zu stoppen. Als Begründung nannten sie, die Fernwahl per Internet würde keine freie und geheime Abstimmung gewährleisten. Der Antrag wurde am 19. November 2010 im Parlament zur Abstimmung gestellt und von drei politischen Parteien unterstützt. Das Parlament beschloss jedoch mehrheitlich, das Pilotprojekt fortzusetzen (44 Abgeordnete stimmten für, 60 Abgeordnete gegen den Antrag; OSCE/ODIHR 2012, S.3). Im Zuge der Parlamentsdebatte über das Pilotprojekt sagten zwei Gemeinden ihre Teilnahme ab, eine kam neu hinzu. Somit wurde das Projekt in zehn Gemeinden durchgeführt. Im März 2011 wurde der endgültige Umfang des Pilotprojekts mit der Veröffentlichung des Reglements zur Internetabstimmung formell festgelegt (OSCE/ODIHR 2012).

Das KRD war für die Überwachung und Auswertung des Versuchs zuständig. Es gab mehrere Bewertungs- und Evaluierungsstudien über diesen ersten E-Votingtest in Auftrag. Zusätzlich lud es die OSZE ein, den Versuch zu beobachten, um von ihr Anregungen für Verbesserungen zu erhalten (Braun Binder et al. 2019).

Die Wahlberechtigten im Ausland konnten vom 1. Juli bis zum 2. September 2011 in den diplomatischen Vertretungen Norwegens die kontrollierte Stimmabgabe auf

Norwegen erprobte erstmals E-Voting bei den Kommunalwahlen 2011 und später bei den Parlamentswahlen 2013. Von Beginn an wurde von zahlreichen Abgeordneten infrage gestellt, ob Internetwahlen mit dem Wahlgeheimnis vereinbar seien.

Papier nutzen. An Orten ohne diplomatische Vertretungen war Briefwahl möglich (OSCE/ODIHR 2012).

Die Internetwahl war in der vorgezogenen Wahlphase vom 10. August bis zum 9. September 2011 verfügbar. Die vorzeitige Stimmabgabe auf Papier war im selben Zeitraum in allen Gemeinden möglich. Am Wahltag konnten die Internetwähler ihre Stimmzettel auch in den Wahllokalen ihrer Gemeinden abgeben. Mehr als 167.000 Wähler/innen hatten die Möglichkeit, per E-Voting zu wählen. Sie waren in den zehn ausgewählten Gemeinden im In- und Ausland registriert (Bock Segard et al. 2013). 27.557 Menschen, also rund 16 % der Wahlberechtigten, wählten per Internet. Von den Wähler/innen, die in der vorgezogenen Wahlphase abgestimmt hatten, nutzten sogar 72,4 % E-Voting (OSCE/ODIHR 2012).

Trotz kleinerer technischer Mängel, die aber nicht als sicherheitsrelevant angesehen wurden, wurde dieser erste Test mit E-Voting in Norwegen überwiegend als positiv bewertet (Braun Binder et al. 2019).

Nach Einschätzung des Election Expert Teams des OSCE Office for Democratic Institutions and Human Rights (OSCE/ODIHR) wurde das Pilotprojekt in einer offenen und integrativen Weise durchgeführt (OSCE/ODIHR 2012).

Im Anschluss an dieses Pilotprojekt bat die Regierung das Storting (Norwegens Parlament), die Fortsetzung der Versuche zur Stimmabgabe über das Internet für die Parlamentswahlen 2013 zu genehmigen. Nach ausführlichen und heftigen Diskussionen beschloss das Storting im April 2013 mit knapper Mehrheit diese Fortsetzung. Kern der Meinungsverschiedenheiten war die Frage, wie das Wahlgeheimnis bei der Stimmabgabe in einem Umfeld gewahrt werden könnte, in dem keine direkte Wahlbeaufsichtigung durch Wahlvorstände erfolgen kann (Braun Binder et al. 2019; OSCE/ODIHR 2013). Bei den Parlamentswahlen 2013 erhielten mehr als 250.000 Wähler/innen in zwölf Gemeinden die Gelegenheit, per E-Voting zu wählen (Saglie/Bock Segard 2016). Von den registrierten Wähler/innen nutzten rund 36 % das Internet zur Stimmabgabe (Ministry of Local Government and Regional Development o.J.). Bei den Kommunalwahlen 2011 waren es noch rund 16 % (OSCE/ODIHR 2013, S.13). Innerhalb von nur 2 Jahren hatte sich der Anteil also mehr als verdoppelt.

Am 5. September 2013 entdeckte das KRD einen Programmfehler in der Internet Voting Client Software. Der Fehler hatte eine unzureichende Verschlüsselung von etwa 29.000 elektronisch abgegebenen Stimmen zur Folge. Diese mangelhafte Verschlüsselung hätte die Geheimheit der betroffenen Stimmen potenziell gefährden können. Dadurch konnten Systemadministrator/innen, die Zugang zur elektronischen Wahlurne hatten, die elektronischen Stimmzettel möglicherweise ohne den geheimen Dechiffriercode entschlüsseln (OSCE/ODIHR 2013).



Das KRD führte rasch eine korrigierte Wahlsoftware ein und verschärfte die Zugangsbeschränkungen zu den Servern mit der elektronischen Wahlurne, indem es für jeden Zugriff auf die Server eine schriftliche Genehmigung verlangte (OSCE/ODIHR 2013). Damit reagierte das Ministerium laut der Wahlbeobachtungsmission der OSZE (OSCE/ODIHR Election Assessment Mission) angemessen. Expert/innen für die elektronische Stimmabgabe äußerten sich zufrieden mit den Mechanismen zur Überprüfung der Integrität der Wahlergebnisse und zur Wahrung des Wahlgeheimnisses (OSCE/ODIHR 2013).

Trotz der technisch insgesamt erfolgreichen Tests mit E-Voting (Braun Binder et al. 2019, S.15) entschied das KRD 2014, keine weiteren Pilotprojekte durchzuführen (The Ministry of Local Government and Modernisation). Auch die breite öffentliche Zustimmung zu E-Voting, die 2013 mehr als 90 % betrug (Interview Bock Segard), änderte nichts an diesem Entschluss. Offiziell begründete Jan Tore Sanner, damaliger Minister für Kommunalverwaltung und Modernisierung, das Ende der Versuche mit politischen Meinungsverschiedenheiten und dem Fehlen eines breiten politischen Willens zur Einführung von Internetwahlen (The Ministry of Local Government and Modernisation). Die Konservative Partei Norwegens war die Partei, die gegenüber der weiteren Nutzung von E-Voting am skeptischsten war. Doch auch die Fortschrittspartei und die Liberale Partei waren kritisch eingestellt. Einzelne Politiker/innen anderer Parteien im norwegischen Parlament lehnten die Fortsetzung von Internetwahlen ebenfalls ab (Interview Bock Segard).

Auf Landesebene wurde E-Voting in Norwegen nach 2013 nicht mehr genutzt. Doch einige Landkreise und Gemeinden stimmten weiter auch per E-Voting ab. Das war möglich, weil dafür kein nationaler Rechtsakt erforderlich war, sondern lokale Bestimmungen genügten (Braun Binder et al. 2019).

So wurde 2016 eine Reihe von Abstimmungen in Gemeinden auch per E-Voting durchgeführt. Der Landkreis Finnmark fylke hielt im Mai 2018 ein Referendum ab, bei dem ebenfalls auch über das Internet abgestimmt wurde. Diese Abstimmungen wurden sämtlich mit Software internationaler E-Votinganbieter durchgeführt (Bull et al. 2018). Im Februar 2022 nutzte der Landkreis Innlandet ausschließlich E-Voting für ein Referendum über die Frage, ob sich Innlandet in zwei neue Landkreise aufspalten sollte. Die Wahlbeteiligung erreichte 46,7 % (newsbeezer.com 2022; Smartmatic 2022).

Auch an norwegischen Universitäten wird weiterhin per Internet abgestimmt (Interview Bock Segard).

Bei den Parlamentswahlen 2013 führte ein Programmfehler dazu, dass etwa 29.000 elektronischen Stimmen unzureichend verschlüsselt waren und so potenziell das Wahlgeheimnis hätte gelüftet werden können. Die Wahlsoftware wurde daraufhin angepasst. Die öffentliche Zustimmung zu E-Voting war trotz dieses Sicherheitsvorfalls enorm hoch.

Seit 2014 werden keine landesweiten Wahlen mehr mit E-Voting durchgeführt. Dafür fehlte der breite politische Wille. Einige Landkreise und Gemeinden sowie Universitäten nutzen E-Voting jedoch weiterhin.

3.3.2 Wählen per E-Voting und eingesetzte Technologien

Während der vorgezogenen Wahlphasen (10. August bis 9. September 2011 und 12. August bis 6. September 2013) konnte auch online abgestimmt werden (OSCE/



ODIHR 2012 u. 2013). Am Wahltag selbst war nur noch die Abstimmung auf Papier möglich. Mehr als 77% der Vorabstimmen in den Versuchsgemeinden wurden über das Internet abgegeben (Saglie/Bock Seggaard 2016).

2011 führte das KRD ein integriertes elektronisches Wahlverwaltungssystem ein (Elektronisk Valgadministrasjonssystem – EVA). Das System umfasste drei zentrale Komponenten: Wahlverwaltung und -berichterstattung, Scannen und Erkennen von Stimmzetteln sowie Internetwahl (OSCE/ODIHR 2013). Das System wurde vom KRD in Zusammenarbeit mit den lokalen Behörden ausgiebig getestet, weiterentwickelt und 2013 allen Gemeinden zur Verfügung gestellt. Im Allgemeinen bewerteten die Kreis- und Gemeindewahlleiter das EVA positiv, besonders mit Blick auf die Führung des Verzeichnisses der Wahlbevölkerung, die Datensicherheit, die Flexibilität und die Integration verschiedener zusätzlicher Aufgaben, z.B. die Verwaltung der Listen von Wähler/innen und Kandidat/innen sowie der Daten über das Personal der Wahlkomitees. Einige der größeren Gemeinden merkten jedoch an, dass die Nutzung von EVA mehr Ressourcen und Einarbeitungsmaßnahmen erforderte; ein Grund dafür war, dass diese Gemeinden EVA bei den Wahlen 2013 zum ersten Mal einsetzten (OSCE/ODIHR 2013).

Das KRD hat EVA-Server entwickelt und gehostet. Damit hat es einige Aspekte der Wahlverwaltung zentralisiert und sich selbst zu einem IT-Anbieter für lokale Wahlverwalter gemacht. Die meisten Gesprächspartner der Wahlbeobachtungsmission der Organisation für Sicherheit und Zusammenarbeit in Europa (OSCE/ODIHR Election Assessment Mission) sahen die Zentralisierung und Standardisierung durch das EVA positiv (OSCE/ODIHR 2013).

Die Entdeckung und Korrektur mehrerer Programmierfehler im Vorfeld der Wahlen führte bei einigen größeren Gemeinden zu etwas Verunsicherung über die Zuverlässigkeit des Systems. Die Vertreter der Gemeinden äußerten sich auch unzufrieden darüber, dass Fehler erst spät im Wahlprozess entdeckt und Änderungen vorgenommen wurden, z.B. in Oslo und Bergen. Am Wahltag selbst funktionierte das EVA jedoch gut (OSCE/ODIHR 2013).

Das Internetwahlssystem ermöglichte die individuelle Verifizierung über Returncodes, die per SMS versendet wurden.

Das Internetwahlssystem ermöglichte es den Wähler/innen, die ordnungsgemäße Abgabe ihrer Stimme anhand sogenannter Returncodes zu überprüfen. Die Wähler/innen erhielten per Post eine Wahlkarte mit Anweisungen zur Stimmabgabe und eine Reihe von Returncodes für jede Partei. Diese Codes waren vierstellige Zahlen, die für jede Wählerin und jeden Wähler unterschiedlich waren. Die Wähler/innen gaben ihre Stimme ab, indem sie sich zunächst identifizierten, woraufhin das System sie durch einen einfachen und intuitiv verstehbaren Wahlvorgang führte. Nach Abgabe der Stimme erhielten die Wähler/innen einen Returncode per SMS auf ihr Mobiltelefon, der mit dem auf der Wahlkarte aufgedruckten Returncode abgeglichen werden



konnte. Diese finale Verifizierung war für die Berücksichtigung der Stimme aber keine Bedingung (Nore o.J.; OSCE/ODIHR 2013).

Nach erheblichen Verfahrensproblemen beim Druck der Codes auf die Wahlkarten 2011 und unter Berücksichtigung der Empfehlungen von OSZE/ODIHR hatte das KRD das Druckverfahren für die Wahlen 2013 gestrafft (OSCE/ODIHR 2013).

Per Verordnung setzte das KRD einen neunköpfigen Internetwahlausschuss ein, den Internet Election Council (IEC). Er sollte die Transparenz und Rechenschaftspflicht bei der Internetwahl verbessern. Allerdings waren die Auswahlkriterien nicht eindeutig festgelegt und das KRD war direkt an der Auswahl einiger IEC-Mitglieder beteiligt, was Interessenkonflikte möglich machte (OSCE/ODIHR 2013).

Der IEC hatte die Aufgabe, wichtige Kodierungsschlüssel aufzubewahren, die sichere Erstellung, Speicherung und Löschung sensibler Informationen zu kontrollieren, die Stimmabgabe im Internet bei Unregelmäßigkeiten auszusetzen oder gar zu annullieren. Auch sollte er prüfen, ob die Entschlüsselung der Stimmen korrekt durchgeführt wurde. In der Praxis trat der IEC nur selten zusammen, seine Rolle erschien weitgehend formalistisch. Die meisten IEC-Mitglieder, mit denen die Wahlbeobachtungsmission des ODIHR zusammentraf, waren mit dem System nicht vertraut und verließen sich ausschließlich auf die Anleitung und den Rat des KRD. Diese fehlende Distanz zum Ministerium stellte die Kompetenz des IEC und seine Wirksamkeit als Aufsichtsorgan infrage. Unter der Leitung des KRD beauftragte der IEC jedoch einen IT-Auditor mit der Überprüfung der Integrität des elektronischen Wahlergebnisses und der Berichterstattung an den IEC (OSCE/ODIHR 2013).

Als neues Merkmal des Pilotprojekts 2013 beauftragte das KRD das Norwegian Centre for Information Security mit der Schulung interessierter Wähler/innen in den 12 Pilotgemeinden in Sachen Computersicherheit und Virenschutz. Diese Schulung bot auch die Möglichkeit für die Teilnehmenden, ein „Wahlbeobachter für die elektronische Stimmabgabe“ zu werden. Dazu wurde ein sogenannter Hashwert¹⁵ der Stimme, der vom Computer der wählenden Person erzeugt wurde, mit dem Hashwert verglichen, den die elektronische Wahlurne auf einer öffentlich zugänglichen Anschlagtafel publiziert hat (auf der Internetplattform „GitHub“). Die Schulung wurde jedoch nur von einer begrenzten Anzahl von Wähler/innen in Anspruch genommen. Die Gesprächspartner der ODIHR-Wahlbeobachtungsmission hielten die Möglichkeit eines Angriffs von Computerviren auf die Computer der Wähler generell für ein realistisches Risiko. Die Returncodes boten einen gewissen Schutz, da sie die Wähler/innen darüber informierten, dass ihre Stimme wie beabsichtigt abgegeben und im System wie beabsichtigt gespeichert wurde.

Beim Pilotprojekt 2013 konnten sich Bürger/innen vom Norwegian Centre for Information Security als Wahlbeobachter/innen für die elektronische Stimmabgabe schulen lassen. Nur sehr wenige nutzten diese Möglichkeit.

¹⁵ Hashwerte sind Ergebnisse von Rechenoperationen (Hashfunktionen, auch Streuwertfunktionen genannt), die große Eingabemengen auf kleinere Zielmengen abbilden. „Jeder Datensatz, auf den eine Hashfunktion angewendet wird, erzeugt einen einzigartigen Hashwert.“ (Constantin 2021)



Das bedeutet, der Stimmzettel wurde nicht von einem Computervirus abgefangen oder verändert, bevor er in der elektronischen Wahlurne gespeichert wurde. Die ODIHR-Wahlbeobachtungsmission regte an, das Verständnis der Wählerschaft für und ihr Vertrauen in E-Voting durch eine Informationskampagne weiter zu stärken (OSCE/ODIHR 2013).

3.3.3 Gesellschaftliche und politische Implikationen

Erleichterter Zugang zu Wahlen durch E-Voting

Die Verbesserung von Inklusion und Teilhabe von Menschen mit diversen Einschränkungen war zentrales Motiv für die Erprobungsversuche mit E-Voting in Norwegen. Auslöser dafür war u.a. der norwegische Discrimination and Accessibility Act vom Januar 2009. Die Würde von Menschen mit Einschränkungen sollte durch die Abstimmungsmöglichkeit im Internet besser gewahrt werden. Die Erzielung einer höheren Wahlbeteiligung hingegen war kein explizites Ziel.

Die Hürden der Stimmabgabe zu senken bzw. abzubauen und die Inklusion zu fördern, waren Ziele der norwegischen Regierung für die Versuche mit E-Voting in den Jahren 2011 und 2013, insbesondere für Menschen mit Behinderung.

Treiber dafür war der norwegische Discrimination and Accessibility Act vom Januar 2009. Darin wurde gefordert, dass neue Informations- und Kommunikationstechnologien, die sich an die breite Bevölkerung richten würden, den Prinzipien des Universal Designs folgen müssten. Diese Anwendungen sollten mit Blick auf die Anforderungen von Menschen mit Beeinträchtigungen so gestaltet oder angepasst werden, dass möglichst viele sie nutzen könnten (Fuglerud/Røssvoll 2012).

Bei Tests mit Nutzer/innen im Vorfeld der norwegischen Kommunalwahlen 2011 beschrieben einige der Menschen mit Behinderung, die an einer Studie teilnahmen, ihre negativen Erfahrungen mit den damals bestehenden Wahlsystemen in öffentlichen Wahllokalen. In der Studie wurden mehrere Prototypen der elektronischen Stimmabgabe in Norwegen evaluiert. Vertreter/innen eines breiten Spektrums von Gruppen behinderter Benutzer/innen nahmen an der Studie teil (Fuglerud/Røssvoll 2012).

Blinde Studienteilnehmende schilderten Schwierigkeiten, den Weg zum Wahllokal zu finden, und die unklare Platzierung der Braille-Kennzeichnung auf den Stimmzetteln. Der Braille-Text mit den Parteinamen konnte sich z.B. über oder unter den Stimmzetteln befinden, was in einigen Fällen zu Verwirrung führte (Fuglerud/Røssvoll 2012). Mehrere Menschen mit Beeinträchtigung betonten, sie seien bei der herkömmlichen Stimmabgabe auf Hilfe angewiesen gewesen. Bei der webbasierten Wahl hingegen keine Hilfe zu benötigen, sahen sie als klaren Vorteil von E-Voting. Möglichst barrierefreie Wahlen seien für Ältere und Menschen mit Behinderung darüber hinaus eine Frage ihrer Würde (Interview Bock Seggaard; Fuglerud/Røssvoll 2012).

Die Wähler/innen, die E-Voting nutzten, gaben an, dass es für sie einfach war, über das Internet abzustimmen. Sie nannten dies als Hauptgrund für ihre Wahl dieser Wahlmethode. Der zweitwichtigste Grund war ihr Interesse für den Abstimmungsprozess per E-Voting. Menschen mit besonderen Bedürfnissen, d.h. Problemen beim Erreichen der Wahllokale und/oder Herausforderungen bei der Stimmabgabe auf Pa-



pier, gaben als Hauptgrund für ihre Onlinestimmabgabe die Entfernung zum Wahllokal an (Bock Segard et al. 2014, S.135 ff.).

Die Erhöhung der Wahlbeteiligung war – im Gegensatz zu den Pilotprojekten mit E-Voting in den Jahren 2011 und 2013 – bei den lokalen Volksabstimmungen 2016 und 2018 der Hauptgrund für den Einsatz von E-Voting. Tatsächlich ist die Beteiligung an den lokalen Abstimmungen durch E-Voting deutlich gestiegen (Bull et al. 2018).

Darüber hinaus wollten die Befürworter von E-Voting in Norwegen die Wahlsysteme und -verfahren so weiterentwickeln, dass sie den angenommenen Wünschen und Anforderungen jüngerer Generationen entsprechen (Interview Bock Segard, S.5 f.).

Auch nach dem Aus für weitere Versuche mit der elektronischen Stimmabgabe im Jahr 2014 bleibt das Thema des barrierefreien Zugangs zu Wahlen wichtig, besonders für Menschen mit Behinderung. Gerade sie sind besorgt über ihre Würde bei der Stimmabgabe (Interview Bock Segard).

Vertrauen

Das Vertrauen in E-Voting war im Jahr 2013 sehr hoch: Bei einer repräsentativen Telefonumfrage befürworteten 94 % der Befragten, dass es die Möglichkeit zur Onlinestimmabgabe gab. Mehr als 80 % vertrauten der Technologie und waren der Meinung, man könne der Wahl per Internet vertrauen (Saglie/Bock Segard 2016). Doch trotz dieser breiten Zustimmung zu E-Voting in der Bevölkerung fehlten die politischen Mehrheiten dafür, die landesweiten Versuche über 2013 hinaus fortzusetzen. Das lag vor allem an der Befürchtung, die Sicherheitsmechanismen für die Übertragung der Stimmabgabe über das Internet seien unzureichend und eine Stimmabgabe außerhalb des Wahllokals könnte die Unantastbarkeit der Wahl gefährden (Braun Binder et al. 2019).

Die Gefahr, dass andere Staaten Wahlen manipulieren könnten, konnte 2011, als sich norwegische Forscher/innen intensiver mit Onlinewahlen befassten, noch eher vernachlässigt werden. Doch spätestens seit der mutmaßlichen russischen Beeinflussung der amerikanischen Präsidentschaftswahlen im Jahr 2016 war die potenzielle Manipulation von Wahlen ein relevantes Thema auch in Norwegen (Amundsen/Bazilchuk 2019).

Im Gegensatz zum 2013 herrschenden großen Vertrauen in E-Voting zeigte eine Untersuchung von 2022 ein deutlich niedrigeres Zutrauen zu „I-Voting“-Wahlmethoden für Norwegen (Larsson et al. 2022). Zu I-Voting zählen in der Studie Abstimmungen per Internet, Mobiltelefon und per Blockchainverfahren. Die Befragten vertrauten diesen Wahlmethoden deutlich weniger als Wahlmaschinen und der traditionel-

Inzwischen ist das Vertrauen der Norweger/innen in Internetwahlen wieder gesunken.



Möglicherweise ist mittlerweile die Sensibilisierung für Manipulationsversuche von außen in der norwegischen Bevölkerung größer als zu Beginn der 2010er Jahre.

len Stimmabgabe auf Papier. Letztere genoss das höchste Vertrauen. Am meisten misstrauten die Befragten der Wahl per Internet und über Blockchain-Methoden, dicht gefolgt von der Wahl per Mobiltelefon.

Das geringe Misstrauen gegenüber Wahlmaschinen im Vergleich zu den anderen digitalen Optionen könnte darin begründet sein, dass die Sicherheitsrisiken von Offlinesystemen in der norwegischen Bevölkerung zum Zeitpunkt der Befragung weniger bekannt waren. Das hohe Maß an Misstrauen gegenüber Abstimmungen per Internet, Smartphone und Blockchainvarianten wiederum könnte deren gemeinsamer Variable, der Fernabstimmung über das Internet, geschuldet sein (Larsson et al. 2022).

3.3.4 Ausblick

Die landesweiten Versuche mit E-Voting wurden 2014 beendet (Ministry of Local Government and Regional Development o.J.). Das war das Ergebnis einer politischen Kontroverse, die sich bereits 2010 abzeichnete, als drei Parteien einen Antrag gegen die landesweiten Versuche im norwegischen Parlament unterstützten. Zwar wurde der Antrag mit 60 Stimmen abgelehnt, 44 Abgeordnete unterstützten ihn aber auch (OSCE/ODIHR 2012). Dies verdeutlicht, dass es bereits 2010 ausgeprägte Vorbehalte aufseiten politischer Parteien gab. Deren Bedenken, die Geheimheit der Wahl könnte gefährdet sein, waren der entscheidende Grund für das Ende landesweiter Versuche mit E-Voting (Braun Binder et al. 2019).

Somit ist Norwegen eines der europäischen Länder, in denen die landesweite Einführung von E-Voting nicht weiterverfolgt wurde bzw. wird. Dazu zählen gemäß Risnanto et al. (2020) auch Deutschland, die Niederlande und das Vereinigte Königreich.

In norwegischen Gemeinden und Landkreisen jedoch wurde E-Voting auch nach 2014 eingesetzt: bei Referenden und Wahlen in den Jahren 2016, 2018 und 2022 (Bull et al. 2018; newsbeezer.com o.J.). 2016 und 2018 gab es jeweils eine Steigerung der Wahlbeteiligung (Braun Binder et al. 2019).

An norwegischen Universitäten wird ebenfalls weiterhin per Internet abgestimmt; eine öffentliche Diskussion findet dazu nicht statt. Die norwegische Kirche plant, in naher Zukunft Internetabstimmungen durchzuführen (Interview Bock Seggaard).



4 Situation in und Ausblick für Deutschland

4.1 Ausgangssituation in Deutschland

Der Einsatz von Internetwahlen wurde ab Ende der 1990er Jahre zunehmend auch in Deutschland diskutiert, korrespondierend mit dem allgemeinen Digitalisierungstrend und der steigenden Internetnutzung in weiten Teilen der Bevölkerung (Alkassar et al. 2005). Angetrieben durch großen Enthusiasmus zu Beginn wurde eine Reihe von Projekten angestoßen, die den möglichen Einsatz von Internetwahlen untersuchten (Überblick in Alkassar et al. 2005). 1998 und 1999 empfahlen offizielle Stimmen wie die Enquetekommission „Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft“ die Einführung von Internetwahlen als Alternative zu traditionellen Wahlverfahren (WD 2015, S.11). Die allgemeine IKT-Euphorie zu Beginn der 2000er Jahre wurde jedoch vor dem Hintergrund steigender Cyberbedrohungen und -gefahren alsbald von einem stärkeren Gefahren- und Risikobewusstsein abgelöst (Licht et al. 2021, S.99). Angestoßen auch durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Einsatz von Wahlcomputern von 2009¹⁶ lehnte etwa die im Jahr 2010 eingesetzte Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ in ihrem Abschlussbericht 2013 Internetwahlen neben Wahlcomputern aufgrund mangelnder Transparenz und Sicherheit sowie kryptografischer Probleme ab (Deutscher Bundestag 2013, S.101 f.). Auch die Bundeswahlleiterin sprach sich gegen Internetwahlen aufgrund der zum damaligen Zeitpunkt noch nicht gewährleisteten Geheimhaltung der Stimmabgabe, der Intransparenz und der Nichtgewährleistung der öffentlichen Kontrolle aus (Die Bundeswahlleiterin o.J.b).

Bis heute sind Bedenken bezüglich der Sicherheit bei Internetwahlen und generell beim Einsatz von wahlunterstützender Software im öffentlichen Diskurs vorherrschend. So hat beispielsweise der Chaos Computer Club (CCC) 2019 den Einsatz von E-Votingverfahren bei der Mitgliederbefragung der SPD über die neue Parteiführung – hier kam das System der Schweizer Post (Kap. 4.2.2) zum Einsatz – aufgrund verschiedener Risiken kritisiert: So ermöglicht es das System beispielsweise, für verschiedene SPD-Mitglieder dieselbe E-Mailadresse anzugeben; auf diese Weise kann eine Person für mehrere Stimmberechtigte abstimmen (Peteranderl 2019).

In den letzten Jahren lässt sich allerdings wieder ein Trend in Richtung Befürwortung von E-Voting beobachten: So lehnte trotz der durch den CCC verdeutlichten Sicherheitslücken Arne Schönbohm, damaliger Präsident des Bundesamtes für

Die Bewertung von Internetwahlen in Deutschland variiert vor dem Hintergrund politischer und gesellschaftlicher Entwicklungen: Die IKT-Euphorie zu Beginn der 2000er Jahre wich später einem stärkeren Gefahren- und Risikobewusstsein durch die Zunahme von Cybergefahren. Während der COVID-19-Pandemie erhielt die Diskussion um Internetwahlen wieder einen gewissen Aufwind.

16 Der Einsatz von Wahlcomputern wurde mit dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts von 2009 für verfassungswidrig erklärt. Demzufolge war der Grundsatz der Öffentlichkeit der Wahl, der auch die Ordnungsmäßigkeit und Nachvollziehbarkeit der Wahlvorgänge einschließt, bei den eingesetzten Wahlcomputern in der Bundestagswahl 2005 nicht in ausreichendem Maße gegeben (Bundesverfassungsgericht 2009).

Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), den Einsatz von E-Voting in Deutschland nicht grundsätzlich ab (Spiegel Online 2017). Auch stoßen jüngeren Umfragen zufolge Internetwahlen bei der deutschen Bevölkerung durchaus auf positive Resonanz. In einer repräsentativen Umfrage gab mit 56 % mehr als jede zweite stimmberechtigte Person in Deutschland eine Präferenz für eine Stimmabgabe über das Internet für die Bundestagswahl 2017 an (Roesner 2017). Insbesondere mit der Einführung von E-Voting bei den Hochschulwahlen der Friedrich-Schiller-Universität Jena und durch das zugehörige „Hochschulurteil“¹⁷ zur Rechtmäßigkeit einer Onlinehochschulwahl kam Bewegung in den Diskurs (Bätge 2018b; Interview Bätge). Das Wahlamt der Uni Jena hat einen Onlineartikel über Vor- und Nachteile von Onlinewahlen generell und ihre spezifischen Erfahrungen mit elektronischen Abstimmungen veröffentlicht (Rüttger 2016): Demzufolge konnte an der FSU Jena die Wahlbeteiligung bei den Studierenden merklich gesteigert werden (Interview Bätge).

Aktuell hat – insbesondere befördert durch die COVID-19-Pandemie – die Befürwortung von Internetwahlen weiteren Auftrieb gewonnen, da sie die Möglichkeit bieten, Wahlen trotz Kontaktbeschränkungen durchführen zu können. Bei einer im August 2021 durchgeführten repräsentativen Umfrage unterstützten 63 % der Befragten die Forderung, zukünftig auch online abstimmen zu können. Insbesondere bei Jüngeren (18–29 Jahre) findet sich mit 72 % eine hohe Zustimmung (bitkom 2021). Wie sich die veränderte Bedrohungslage durch den Angriffskriegs Russland auf die Ukraine und die Zunahme von Cyberattacken auf die Zustimmungswerte auswirken wird, ist offen.

Kontaktarme Wahlmöglichkeiten – wie auch die Briefwahl – befinden sich im Aufwind, etwa bei parteiinternen Prozessen wie der Aufstellung der Kandidat/innen für die Bundestagswahl. Hierzu wurde für die digitale bzw. hybride Aufstellung von Kandidat/innen durch Parteien die COVID-19-Wahlbewerberaufstellungsverordnung verabschiedet, die diesen Vorgang regelt und eine digitale Stimmabgabe ermöglicht (Die Bundeswahlleiterin 2021).¹⁸ Die Stimmabgabe muss allerdings am Schluss noch einmal auf klassischem Wege bestätigt werden¹⁹ (Interview Bätge). Viele erkennen die Vorteile des E-Votings und stellen die Frage, warum dies nicht eingesetzt wird, ähnlich wie die Briefwahl, deren Nutzung in den Wahlen während der COVID-19-Pandemie einen steilen Anstieg erlebt hat. In Bayern kam es bei den Stichwahlen der

17 Mit dem „Hochschulurteil“ ist die Revisionsentscheidung des Bundesverwaltungsgerichts gemeint, welche die Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts Thüringen vom 23.5.2017 und damit die Rechtmäßigkeit der Onlinehochschulwahl rechtskräftig bestätigt hat.

18 Zu den Möglichkeiten der digitalen bzw. hybriden Aufstellung von Kandidaten siehe § 6 Schriftliches Verfahren: „(1) Das Verfahren zur Wahl von Wahlbewerbern und von Vertretern für die Vertreterversammlungen kann im schriftlichen Verfahren durchgeführt werden. Vorstellung und Befragung können dabei unter Nutzung elektronischer Medien erfolgen.“ (Der Bundeswahlleiter 2021)

19 Das Erfordernis der geheimen Schlussabstimmung in klassischer Form (Urne oder Brief) ergibt sich aus § 7 Schlussabstimmung: „(1) Die Schlussabstimmung über einen Wahlvorschlag kann im Wege der Urnenwahl, der Briefwahl oder einer Kombination aus Brief- und Urnenwahl durchgeführt werden, auch wenn dies nach der Satzung der Partei nicht vorgesehen ist.“ (Der Bundeswahlleiter 2021)



Bürgermeister und Landräte zu einer ausschließlichen Briefwahl, und durch die neue Situation geraten die kritischen Stimmen zum E-Voting, die vor der Pandemie eine hohe Bedeutung hatten, etwas in den Hintergrund (Interview Bätge).

Auch die Sozialwahl im Mai 2023 – immerhin die drittgrößte Wahl in Deutschland – fand erstmalig zum Teil online statt. In einem Modellprojekt konnten 20 Mio. von rund 51 Mio. Wahlberechtigten ihre Stimmen bei der Sozialwahl online abgeben (Deutsche Rentenversicherung Bund 2021). Derzeit gibt es nur eine sehr geringe Beteiligung bei Sozialwahlen und vom Einsatz des E-Votings erhoffte man sich einen Anstieg der Wahlbeteiligung (Interview Bätge). Trotz der Möglichkeit für die Wahlberechtigten der Techniker Krankenkasse, der BARMER, der DAK Gesundheit, der hkk Krankenkasse und der KKH Kaufmännischen Krankenkasse, online abzustimmen, ist die Wahlbeteiligung bei diesen Ersatzkassen erneut gesunken. Zudem gaben nur wenige Wähler/innen ihre Stimme per E-Voting ab. Bei der Techniker Krankenkasse lag die Wahlbeteiligung bei 23,45 % (32,4 % 2017), online stimmten 10 % der Wähler/innen ab (Die Techniker o.J.a, o.J.b). Die Wahlbeteiligung bei der BARMER betrug 22,3 % (rund 30 % 2017), hier wurden 5,8 % der Stimmen online abgegeben (BARMER o.J. 2017, 2023). Bei der DAK wurde eine Wahlbeteiligung von 20,12 % erreicht (28,4 % 2017); lediglich 2,4 % der Wähler/innen stimmten über das Internet ab (DAK Gesundheit 2023, S.2 f.; Soziale Selbstverwaltung o.J.a). Die hkk verzeichnete bei den Sozialwahlen eine Wahlbeteiligung von 21,3 % (29 % 2017); 5,9 % der Wähler/innen machten von der Möglichkeit der Onlinestimmabgabe Gebrauch (hkk Krankenkasse o.J.; Soziale Selbstverwaltung o.J.b). Aus der Bekanntmachung zum Wahlergebnis der Kaufmännischen Krankenkasse (KKH) geht nicht hervor, wie viele Stimme über das Internet abgegeben wurden. Da die Wahlbeteiligung jedoch auch bei dieser Ersatzkasse von 28,53 % (2017) auf 20,95 % gesunken ist (KKH 2023, S.2; Soziale Selbstverwaltung o.J.c), ist hier durch die Einführung von E-Voting zunächst ebenfalls kein positiver Effekt auf die Wahlbeteiligung feststellbar. Welche Wirkung E-Voting mittelfristig auf die Wahlbeteiligung bei Sozialwahlen haben könnte, kann aus dieser Momentaufnahme von der Sozialwahl 2023 noch nicht extrapoliert werden.

Bei den Sozialwahlen im Mai 2023 konnten erstmals 20 Mio. von rund 51 Mio. Wahlberechtigten online abstimmen. Positive Effekte auf die Wahlbeteiligung blieben jedoch aus.

Bei der Sozialwahl wurde das erste Mal Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit bei einer Wahl in Deutschland eingesetzt. Im Fachgespräch wurde darüber berichtet, dass der mit der Durchführung beauftragte Wahlsoftware-Anbieter bisher rund 4.500 Wahlen mit 5 Mrd. abgegebenen Stimmen vorweisen könne, bei denen es zu keinen (bekannten) Sicherheitsvorfällen gekommen sei.

Das BSI hat eine Technische Richtlinie (TR) mit Sicherheitsanforderungen zur Durchführung der Onlinesozialwahl veröffentlicht (BSI 2021a). Die Voraussetzungen sind, ähnlich wie bei Hochschulwahlen, die Einhaltung der Wahlrechtsgrundsätze und die Minimierung technischer Risiken (Zertifizierung der eingesetzten Software) (Interview Bätge). Für die Selbstverwaltungseinrichtungen (Hochschulen, Sozialversicherungen) sind die Wahlrechtsgrundsätze – anders als bei Bundes-



Landtags- und Kommunalwahlen – in der Verfassung allerdings nicht ausdrücklich vorgegeben. Sie ergeben sich aus dem Demokratieprinzip und den einfachen Gesetzen unterhalb der Verfassung. Es reicht nach den gerichtlichen Entscheidungen aus, wenn der Gesetzgeber die Wahlgrundsätze vorgibt und im Übrigen den Selbstverwaltungskörperschaften im Rahmen der Satzungsautonomie die Ausgestaltung überlässt. Die Selbstverwaltungskörperschaft kann demnach eine örtliche Wahlordnung E-Voting einführen, insbesondere wenn es eine gesetzliche Ermächtigungsgrundlage im Landeshochschulgesetz bzw. im Sozialgesetzbuch gibt (Interview Bätge).

In der Wissenschaft werden die Mängel verschiedener, während der COVID-19-Pandemie in Deutschland eingesetzter Internetwahlssysteme und die Grenzen von Zertifizierungen für eine höhere Sicherheit diskutiert.

Beckert et al. (2021) diskutieren verschiedene, vor und während der Pandemie online durchgeführte Internetwahlen (Onlineabstimmung im Rahmen des CDU-Bundesparteitags, Internetwahlen der Universität Jena, Internetwahlen bei der Gesellschaft für Informatik, Aktionärswahlen) und verdeutlichen mögliche Risiken, die mit dem Einsatz entsprechender Technologien einhergehen. Große mediale Aufmerksamkeit erreichte 2021 der digital durchgeführte Bundesparteitag der CDU, auf dem 1.001 Delegierte erstmals den CDU-Bundesvorsitzenden und damit den voraussichtlichen Kanzlerkandidaten in einer anonymen Onlineabstimmung auswählen konnten (Beckert et al. 2021, S.6 ff.). Zur rechtlichen Absicherung des Wahlergebnisses musste die Schlussabstimmung zur Wahl des Vorsitzenden allerdings per Briefwahl bestätigt werden; dies wurde sie auch (Beckert et al. 2021, S.9; CDU o.J.). Beckert et al. weisen jedoch darauf hin, dass das zu diesem Anlass von der CDU eingesetzte System des Onlinewahldienstleisters Polyas die Gefahr von Clashattacks barg. Um die individuelle Verifizierbarkeit zu gewährleisten, wurde den Stimmberechtigten nach Durchführung der Wahl ein Verifikationscode zur Verfügung gestellt. Durch Angriffe auf den Wahlserver oder digitale Endgeräte der Delegierten wäre es möglich, dass Delegierte, die alle für den gleichen Kandidaten X abgestimmt haben, den gleichen Verifikationscode ABCD erhalten. Würde von der Möglichkeit der individuellen Verifizierung Gebrauch gemacht, würde den Delegierten der von ihnen gewählte Kandidat mit dem Verifikationscode angezeigt. Es wäre jedoch möglich, dass ihm weniger Stimmen zugeordnet werden, als tatsächlich abgegeben wurden, wenn mehrere Abstimmende durch Manipulation den gleichen Verifikationscode erhielten (Beckert et al. 2021, S.8).

Auch machen die Autor/innen auf verschiedene Schwachstellen in der Technischen Richtlinie TR-03162 des BSI zur Durchführung der Onlinesozialwahlen (BSI 2021a) aufmerksam. Beispielsweise werden in der Technischen Richtlinie verschiedene Bedrohungen benannt, ohne darauf einzugehen, wie diese Risiken reduziert werden könnten; andere, für Internetwahlen relevante Bedrohungen, wie das Brechen des Wahlgeheimnisses über das Endgerät²⁰, werden nicht erwähnt (Beckert et al. 2021,

²⁰ Wenn sich die wählende Person über das Endgerät mit der eigenen Identität ausweist und über das gleiche Interface ihre Stimme abgibt, ist ein Brechen des Wahlgeheimnisses möglich (Beckert et al. 2021, S.26).



S.25 f.). Insgesamt kommen die Autor/innen zu dem Schluss, dass vor dem Einsatz von Internetwahlen verschiedene sicherheitsrelevante Fragen beantwortet werden müssen, um informierte Entscheidungen durch Wahlverantwortliche, Kandidat/innen und Wähler/innen zu ermöglichen und die Demokratie zu schützen. Das betrifft z.B. Fragen zu möglichen Angriffen (d.h. Annahmen zu Möglichkeiten und Grenzen der Angreifermächtigkeit) sowie zu möglichen Manipulationen einerseits und dem Grad des Vertrauens andererseits.

Empfehlenswert sind die Evaluierung (Prüfung und sicherheitstechnische Bewertung durch eine Prüfstelle, die meist vom Hersteller selbst bezahlt wird) und die Zertifizierung (Überwachung der Evaluierung und Bestätigung ihrer Ergebnisse, extern beispielsweise durch das BSI durchgeführt) entsprechender IT-Produkte vor dem Einsatz bei Internetwahlen (Beckert et al. 2021). Durch solche Zertifizierungen können Standards für die Einhaltung von Sicherheitszielen gesetzt werden, die für die Durchführung einer Internetwahl erforderlich sind.

Das BSI hat neben solchen Produktzertifizierungen zudem im ersten Quartal 2023 die Technische Richtlinie TR-03169 („IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung von nicht-politischen Online-Wahlen und -Abstimmungen“) (BSI 2023) in einer Entwurfsfassung herausgegeben, in der, adressiert an die Wahlverantwortlichen, weitere Rahmenbedingungen für die sichere Durchführung einer Internetwahl dargelegt werden. „Gemeinsam bieten die Produktzertifizierung und die TR-03169 das nötige Handwerkszeug, das es braucht, um sich dem Thema Onlinewahl in allen wesentlichen Teilbereichen annehmen zu können“ (BSI o.J.b, 2021b, S.15). Allerdings besteht nur eine eingeschränkte Aussagekraft von Zertifizierungen, wenn die Anforderungen an sie zu gering sind (genauer in Kap. 4.2.1), und die Herausforderung bei der Ausgestaltung von Regulierungen besteht darin, dass diese nicht zu schnell durch den technologischen Fortschritt überholt werden (Driza Maurer 2019). Einige Expert/innen gehen davon aus, dass mit fortschreitender Digitalisierung und zunehmendem Einsatz von E-Voting in Pilotprojekten ein gewisser Gewöhnungseffekt eintreten wird (Interview Serdült). Das belegt auch die Zunahme von Möglichkeiten der Partizipation durch digitalen Austausch (E-Partizipation), die sich insbesondere in Metropolen durchsetzt (Beispiel Plattform „CONSUL“ für Bürgerbeteiligung; CONSUL DEMOCRACY Foundation o.J.). Das zeigt sich international und trifft auch auf Deutschland zu (Beispiel partizipatives Budget, bei dem Bürger/innen über Ausgaben von Teilen des Verwaltungsbudgets mitentscheiden; CONSUL DEMOCRACY Foundation o.J.). Allerdings entsprachen die bisher in Deutschland eingesetzten E-Votingsysteme in vielen Fällen nicht dem neuesten Stand von Forschung und Entwicklung (Beckert et al. 2021). Als Goldstandard gilt hier grundsätzlich die Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit des eingesetzten E-Votingsystems (Beckert et al. 2021). Das Angriffsszenario, bei dem Ende-zu-Ende-Verifizierbarkeit unter Umständen nutzlos sein kann, wird in Kapitel 2.3 erörtert.

Das BSI hat in einer Entwurfsfassung die Technische Richtlinie TR-03169 „IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung von nicht-politischen Online-Wahlen und -Abstimmungen“ im März 2023 veröffentlicht.



4.2 Einführung von E-Voting in Deutschland? Drei Szenarien

Die Einführung von E-Voting ist an zahlreiche Voraussetzungen geknüpft. Das Beispiel Estland zeigt, dass das Vorhandensein eines digitalen Ökosystems, das Bürger/innen auch andere Verwaltungsdienstleistungen einfach und komfortabel zur Verfügung stellt und über eine Authentifizierung mittels elektronischem Personalausweis verfügt, eine der wesentlichen Erfolgsbedingungen sein kann. In Deutschland hat der elektronische Personalausweis bisher nur ein geringes Funktionsspektrum, und die Digitalisierung der Verwaltung steckt noch in den Anfängen, sodass Bürger/innen wenig Erfahrungen im Hinblick auf funktionierende elektronische Dienstleistungen machen konnten und möglicherweise überrascht wären, wenn sie damit das erste Mal bei einem staatsbürgerlich bedeutenden Akt wie Wahlen in Berührung kämen.

Das Praxisbeispiel Schweiz zeigt, dass ein anderer Pfad zu E-Voting auf national-staatlicher Ebene über eine kleinteilige schrittweise Einführung zielführend und ein wichtiges Lessons-learned-Modell auch für andere Länder sein kann (Interview Serdült): Einige Expert/innen empfehlen daher, zunächst mit kleineren Pilotprojekten zu starten (Interview Nemes u. Popescu) und die Bürger/innen in jeder Phase des Einführungsprozesses einzubeziehen, um einen Vertrauensverlust zu vermeiden (Interview Popescu).

Auch in Deutschland wird u.a. vom Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik der Universität Koblenz-Landau empfohlen, E-Votingverfahren „in Pilotprojekten in Anwendungsszenarien mit geringeren Anforderungen zu erproben und die gewonnenen Erfahrungen sowie die Ergebnisse der fortlaufenden Forschung für eine Verbesserung zu nutzen“ (WD 2015, S.14). Ein konkreter Anwendungsfall sind die Sozialwahlen, bei denen am 31. Mai 2023 im Rahmen eines Modellprojekts 20 Mio. von rund 51 Mio. Wahlberechtigten online abstimmen konnten (Deutsche Rentenversicherung Bund 2021)²¹.

Internetwahlen sind in Deutschland vor dem Hintergrund der bestehenden gesetzlichen Regelungen und des Bundesverfassungsgerichtsurteils von 2009 derzeit auf staatlicher Ebene nicht möglich. Die Träger der kommunalen Selbstverwaltung und Universitäten können sie jedoch einsetzen – und sie nutzen E-Voting auch.

Während bei den politischen Wahlen auf staatlicher Ebene aufgrund der gesetzlichen Regelungen elektronische Wahlverfahren derzeit nicht möglich sind, gibt es bei Wahlen und Abstimmungen auf nichtstaatlicher Ebene (bei Trägern der Selbstverwaltung, beispielsweise Kommunen und Universitäten) auch einen rechtlich größeren Spielraum (Bätge 2018a). So ist es Kommunen und Universitäten nach den bestehenden Bundes- und Landesgesetzen erlaubt, ihre Interessen in eigener Verantwortung zu regeln. Partizipation und Bürgerbeteiligung stellen ein Grundprinzip der kommunalen Selbstverwaltung dar (Lübking 2017). Tatsächlich sind bei Trägern

21 Die Orientierung an einem stufenweisen Vorgehen zur Einführung von E-Voting wurde bereits 2003 in der Literatur hervorgehoben (Karger/Rüß 2003, S. 20f.): Der Weg sollte von der elektronischen Stimmabgabe im Wahllokal bis hin zur Onlinestimmabgabe als letztem Schritt und vom nichtparlamentarischen hin zum parlamentarischen Bereich auf der letzten Stufe gehen, wobei die Erfahrungen der einen Stufe in die nächste Stufe jeweils einfließen sollen (siehe auch Alkassar et al. 2005).



der kommunalen Selbstverwaltung und in Universitäten Internetwahlen bereits eingesetzte Instrumente.

Insgesamt ergeben sich zwei theoretische Szenarien, wie E-Voting zukünftig beispielsweise auch zur Bundestagswahl zugelassen werden könnte (Interview Bätge):

- Ein Szenario ist eine Änderung des Bundeswahlgesetzes. Hierfür ist eine parlamentarische Mehrheit im Bundestag nötig. Anschließend müsste die Bundeswahlordnung geändert werden. Das ist eine Rechtsverordnung, die vom Innenministerium erlassen wird. Hierfür wäre also keine parlamentarische Mehrheit erforderlich. Konkret müsste im Bundeswahlgesetz ergänzt werden, dass bei einer Bundestagswahl die Internetwahl als zusätzliche Option möglich ist, wenn bestimmte technische Anforderungen erfüllt sind (wie die Minimierung der Risiken durch Ausfall der Infrastruktur, Einsatz von zertifizierter Software, gegebene Nachvollziehbarkeit, Möglichkeit der individuellen und öffentlichen Kontrolle bei gleichzeitigem Quittierungsverbot). Der Bundestag müsste gesetzlich normieren und anordnen, dass die technischen Details in der Bundeswahlordnung ausdifferenziert werden müssen. Anzunehmen ist, dass nach der Wahl Einsprüche, z.B. durch Wahlberechtigte, Parteien, Wahlleiter/innen, gegen die Gültigkeit der Wahl erhoben würden. Dann würde das Bundesverfassungsgericht im gerichtlichen Wahlprüfungsverfahren darüber befinden, ob die erlassenen Regeln zulässig sind. Es wäre auch eine Normenkontrolle bereits vor der Wahl möglich, wenn Antragsberechtigte verfassungsrechtliche Bedenken sähen.
- Im zweiten Szenario, welches bereits angestoßen wurde, wird E-Voting zunächst bei Wahlen von Selbstverwaltungskörperschaften wie Hochschulen und Sozialversicherungen ausprobiert, bei denen die Wahlrechtsgrundsätze nicht ganz so streng eingehalten werden müssen, die Erfahrungen fließen anschließend in die nächsthöhere Stufe an Wahlen ein. Angestoßen wurde dieser Weg durch das „Hochschulurteil“ hinsichtlich der Universität Jena, das auch ein wichtiger Anstoß für die Selbstverwaltungskörperschaften war, Internetwahlen ebenfalls als Wahlmöglichkeit aufzunehmen. Der Bund nahm diese Entscheidung in das Sozialgesetzbuch auf, sodass Internetwahlen nun auch bei Sozialwahlen zum Einsatz kommen können. Anzunehmen ist, dass unterhalb von Kommunalwahlen zunehmend E-Voting angeboten werden wird, insbesondere dann, wenn die Erfahrung zeigt, dass die Vorteile gegenüber den Risiken überwiegen. Dies könnten beispielsweise Gremienwahlen wie Senioren- oder Ausländerbeiratswahlen betreffen. Die am Fachgespräch beteiligten Expert/innen waren sich weitgehend einig darin, dass eine interdisziplinäre wissenschaftliche Begleitforschung bei einer schrittweisen Erprobung von E-Voting wertvolle wissenschaftliche Erkenntnisse u.a. in Bezug auf rechtliche, wahlorganisatorische, politik- und sozialwissenschaftliche Fragestellungen liefern könne und deshalb in Bezug auf dieses Szenario erstrebenswert sei.



Das wahrscheinlichste Szenario ist, dass E-Voting in naher Zukunft keine Rolle bei Bundestagswahlen spielen wird. Gründe dafür sind die Interpretation des Wahlrechtsgrundsatzes der Öffentlichkeit durch das Bundesverfassungsgericht, die geringe Verbreitung von E-Governmentdienstleistungen in Deutschland, technische und operative Probleme bei der Umsetzung von E-Voting, die wachsende Gefahr von Cyberattacken, die geringe Verbreitung in Demokratien weltweit und der fraglichen Mehrwert mit Blick auf die Wahlbeteiligung.

Das wahrscheinlichste Szenario ist jedoch, dass in naher Zukunft E-Voting bei Bundestagswahlen nicht zum Einsatz kommen wird, da nicht erkennbar ist, welchen Anlass das Bundesverfassungsgericht haben sollte, den Wahlrechtsgrundsatz der Öffentlichkeit anders als bisher auszulegen. Gesellschaftliche Entwicklungen, die eine Anpassung der Rechtsprechung wahrscheinlich machen könnten, sind derzeit nicht erkennbar. Zudem müssen, wie bereits beschrieben, eine stärkere Verbreitung von E-Governmentdienstleistungen und damit verbundene Gewöhnungsprozesse in Bezug auf digitale Bürger/innen-Staat-Interaktionen nicht zwangsläufig dazu führen, dass eine umfassende Digitalisierung auch für einen so bedeutenden demokratischen Akt wie Wahlen gewünscht und akzeptiert wird. Die zum jetzigen Zeitpunkt geringe Verbreitung von E-Voting in Demokratien weltweit und die bekannt gewordenen technischen und operativen Probleme (siehe Fallstudien) sowie beispielsweise die vorsichtige Vorgehensweise beim aktuellen Versuchsbetrieb in der Schweiz – maximal 30 % der kantonalen und maximal 10 % der nationalen Wählerschaft dürfen E-Voting nutzen –, die sicherstellt, dass ein Großteil der Stimmen nicht kompromittierbar ist, lenken das Augenmerk auf die mit E-Voting verbundenen Risiken und ermutigen nicht gerade zu einer baldigen Einführung. Zudem stellt sich die auch im Fachgespräch aufgeworfene Frage, welche möglichen Probleme bei Wahlen durch E-Voting eigentlich gelöst werden sollen. Manche Unwägbarkeiten wie die Tatsache, dass Wahlbriefe nur innerhalb Deutschlands portofrei versandt werden können oder die Notwendigkeit, sich als Auslandsdeutsche/r in ein Wählerverzeichnis eintragen zu müssen (Übersendung eines Antrags im Original in das Wahlamt der Gemeinde, in der man zuletzt gemeldet war), lassen sich auch ohne E-Voting lösen bzw. vereinfachen: etwa durch Übernahme des Portos auch bei Auslandsbriefen oder die Möglichkeit, die Eintragung ins Wählerverzeichnis online vorzunehmen.

Gegen eine Einführung von E-Voting sprechen zudem die real gestiegenen und auch in der Öffentlichkeit vermehrt wahrgenommenen Bedrohungsrisiken durch Cyberattacken durch ausländische staatliche oder private Akteure, für die Bundestagswahlen ein interessantes Angriffsziel sein könnten. Allein die Behauptung, einen solchen Angriff durchgeführt zu haben oder dass dieser stattgefunden habe, ohne dass dies der Realität entspricht, kann das Vertrauen in demokratische Prozesse massiv untergraben und wäre aufgrund der fehlenden Möglichkeit einer öffentlich nachvollziehbaren Nachzählung oder Überprüfung bei Internetwahlen kaum eindeutig auszuräumen.



5 Anhang

Interviewpartner/innen

Name	Organisation
Prof. Dr. Frank Bätge	Hochschule für Polizei und öffentliche Verwaltung Nordrhein-Westfalen (HSPV NRW)
Jennifer Breuer, Sebastian Palm	Abteilung DI Cyber-Sicherheit in der Digitalisierung und für elektronische Identitäten Bundesamt für die Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
Dr. Signe Bock Seggaard	Institute for Social Research
Marc Danneberg, Lena Flohre	Bitkom e.V.
Ardita Driza Maurer	Unabhängige Rechtsexpertin
Jonas Fischer	Sozialverband VdK Deutschland e.V.; Referent für Barrierefreiheit
Prof. Dr. Fabrizio Gilardi	Universität Zürich
Prof. Dr. Dr. Robert Krimmer	ERA-Chair Full Professorship of e-Governance within Skytte Institut UT
Dr. LL.M. Matthias Lukan	Wirtschaftsuniversität Wien
Marc Nemes	FZI Forschungszentrum Informatik
Dan Popescu, Judith Orland	Europarat
Dr. Tomasz Truderung	Polyas
Prof. Dr. Uwe Serdült	Universität Zürich, Schweiz/Ritsumeikan University, Japan
Prof. Dr. Melanie Volkamer	Karlsruher Institut für Technologie, Forschungsgruppenleiterin SECUSO

Die Interviews fanden im Zeitraum von November 2021 bis Juni 2022 statt. Das BSI beantwortete den Interviewleitfaden schriftlich.





6 Literatur

- ▶ Alkassar, A.; Krimmer, R.; Volkamer, M. (2005): Online-Wahlen für Gremien. Wahlen in Gremien als Einsatzgebiet für Wahlen ohne vertrauenswürdige Instanz. In: DuD Datenschutz und Datensicherheit 29(8), S.480–483
- ▶ Amundsen, B.; Bazilchuk, N. (2019): No more online voting in Norway. <https://sciencenorway.no/election-politics-technology/no-more-online-voting-in-norway/1562253> (15.8.2023)
- ▶ BARMER (o.J.): Ergebnisse der Sozialwahl 2023. <https://www.barmer.de/ueberuns/verwaltungsrat/2023-sozialwahl/ergebnisse-1231124> (15.8.2023)
- ▶ BARMER (2017): Barmer-Sozialwahl 2017. Ergebnisse der Hochrechnung, <https://www.barmer.de/resource/blob/1027452/54c4117dcf23071df2f1bf24ae86eb7e/pm-sozialwahl-hochrechnung-data.pdf> (15.8.2023)
- ▶ BARMER (2023): Bekanntmachung des Wahlergebnisses für die Wahl zum Verwaltungsrat der BARMER in der Gruppe der Versicherten nach § 61 SVWO. <https://www.barmer.de/resource/blob/1231606/e83839ff53808bb28a81d636e66a7e50/bekanntmachung-wahlausschuss-2023-data.pdf> (28.6.2023)
- ▶ Bätge, F. (2018a): Legal issues of Online Participation in Municipalities and Universities in the Federal Republic of Germany. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): Third International Joint Conference, E-Vote-ID 2018. 2.–5. Oktober 2018, Lochau/Bregenz. Proceedings, Cham, S.34–48
- ▶ Bätge, F. (2018b): Rechtswirksamkeit einer Online-Hochschulwahl. In: Deutsche Verwaltungspraxis 2018(11), S.458–460
- ▶ Beckert, B.; Budurushi, J.; Grunwald, A.; Krimmer, R.; Kulyk, O.; Küsters, R.; Mayer, A.; Müller-Quade, J.; Neumann, S.; Volkamer, M. (2021): Aktuelle Entwicklungen im Kontext von Online-Wahlen und digitalen Abstimmungen. <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000137300/126120082> (15.8.2023)
- ▶ BFS (Bundesamt für Statistik) o.J.): Stimmbeteiligung. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/politik/abstimmungen/stimmbeteiligung.html> (26.9.2023)
- ▶ Bock Seggaard, S.; Baldersheim, H.; Saglie, J. (2013): The norwegian trial with internet voting: results and challenges. In: Revista general de derecho público comparado 13, S.11–26
- ▶ Bock Seggaard, S.; Christensen, D.; Folkestad, B.; Saglie, J. (2014): Internettvalg. Hva gjør og mener velgerne? Rapport 2014:07. Oslo
- ▶ Braun Binder, N.; Krimmer, R.; Wenda, G.; Fischer, D.-H. (2019): International Standards and ICT Projects in Public Administration: Introducing Electronic Voting in Norway, Estonia and Switzerland Compared. In: Halduskultuur: The Estonian Journal of Administrative Culture and Digital Governance 19(2), S.8–22



- ▶ BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) (o.J.a): DoS- und DDoS-Attacken. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Cyber-Sicherheitslage/Methoden-der-Cyber-Kriminalitaet/DoS-Denial-of-Service/dos-denial-of-service_node.html (15.8.2023)
- ▶ BSI (o.J.b): Online-Wahlen für Wahlverantwortliche. o.J. https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Oeffentliche-Verwaltung/Moderner-Staat/Online-Wahlen/Online-Wahlen_Wahlverantwortliche/online-wahlen_wahlverantwortliche.html (15.8.2023)
- ▶ BSI (2021a): BSI Technische Richtlinie TR-03162. IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung einer Online-Wahl im Rahmen des Modellprojektes nach § 194a Fünftes Buch Sozialgesetzbuch (Online-Wahl). Version 1.1., https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Magazin/BSI-Magazin_2021_02.pdf;jsessionid=8FA2AB404B51AC4A6606B33D3D43472F.internet481?__blob=publicationFile&v=2 (30.11.2021)
- ▶ BSI (2021b): Mit Sicherheit – Im Blickpunkt: Online-Wahlen. BSI-Magazin 02. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Magazin/BSI-Magazin_2021_02.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (14.8.2023)
- ▶ BSI (2023): Technische Richtlinie TR-03169. IT-sicherheitstechnische Anforderungen zur Durchführung von nicht-politischen Online-Wahlen und -Abstimmungen. Version 0.7 Entwurf. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/TechnischeRichtlinien/TR03169/BSI-TR-03169.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (14.9.2023)
- ▶ Bull, C.; Gjølsteen, K.; Nore, H. (2018): Faults in Norwegian internet voting. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): Third International Joint Conference, E-Vote-ID 2018. 2.–5. Oktober 2018, Lochau/Bregenz. Proceedings, Cham, S. 166–169
- ▶ Bundeskanzlei (2020): Neuausrichtung und Wiederaufnahme der Versuche. Schlussbericht des Steuerungsausschusses Vote électronique (SA VE). <https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/64680.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Bundeskanzlei (2021a): Neue rechtliche Grundlagen für Versuche mit E-Voting sollen Mitte 2022 vorliegen. <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-86387.html> (15.8.2023)
- ▶ Bundeskanzlei (2021b): Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte und Totalrevision der Verordnung der BK über die elektronische Stimmabgabe (Neuausrichtung des Versuchsbetriebs). Ergebnisbericht der Vernehmlassung. https://www.fedlex.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/dl/proj/2021/61/cons_1/doc_9/de/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-dl-proj-2021-61-cons_1-doc_9-de-pdf-a.pdf (15.8.2023)
- ▶ Bundeskanzlei (2022a): E-Voting: Neue rechtliche Grundlagen treten in Kraft. <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-89020.html> (19.12.2022)



- ▶ Bundeskanzlei (2022b): Teilrevision der Verordnung über die politischen Rechte und Totalrevision der Verordnung der BK über die elektronische Stimabgabe (Neuausrichtung des Versuchsbetriebs). Erläuterungen zum Inkrafttreten vom 1. Juli 2022. <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/71745.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Bundeskanzlei (2022c): Bug--Bounty-Programm für das zentrale Zugriffssystem eIAM des Bundes durchgeführt. <https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-90725.html> (24.1.2023)
- ▶ Bundesrat (2019): Öffentlicher Intrusionstest für E-Voting findet im Februar und März 2019 statt. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-73898.html> (26.9.2023)
- ▶ Bundesrat (2021): Neuausrichtung E-Voting. Eröffnung der Vernehmlassung. <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-83257.html> (15.8.2023)
- ▶ Bundesverfassungsgericht (2009): Verwendung von Wahlcomputern bei der Bundestagswahl 2005 verfassungswidrig. Pressemitteilung Nr. 19, <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2009/bvg09-019.html> (15.8.2023)
- ▶ CDDG (European Committee on Democracy and Governance) (2022): Committee of Ministers' Guidelines on the use of information and communication technology (ICT) in electoral processes in Council of Europe member States. 1424th meeting, 9. Februar 2022. https://search.coe.int/cm/pages/result_details.aspx?objectid=0900001680a575d9 (15.8.2023)
- ▶ CDU (o.J.): Ergebnisse der digitalen Wahlen. <https://www.ptdigital2021.cdu.de/wahlergebnisse> (15.8.2023)
- ▶ CONSUL DEMOCRACY Foundation (o.J.): "CONSUL open participation. https://consulproject.nl/assets/documents/consul_dossier_de.pdf (26.9.2023)
- ▶ CCC-CH (Chaos Computer Club Schweiz) (2019): Vernehmlassungsantwort E-BPR: E-Voting ist ein Hochrisikoprojekt. <https://chaosticino.ch/docs/20190430-vernehmlassung--e-voting-ordentlicher-betrieb.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Constantin, L. (2021): Was ist Hashing? Computerwoche, <https://www.computerwoche.de/a/was-ist-hashing,3550630> (26.9.2023)
- ▶ CoE (Council Of Europe) (2017): Recommendation CM/Rec(2017)5 of the Committee of Ministers to member States on standards for e-voting. Straßburg, <https://rm.coe.int/0900001680726f6f> (15.8.2023)
- ▶ Cybernetica (2020): Mobile voting feasibility study and risk analysis. https://www.valimised.ee/sites/default/files/uploads/eng/2020_m-voting-report.pdf (15.8.2023)
- ▶ Cybernetica (2021): Biomeetriselise näotuvastusmeetme rakendamise elektroomilisel hääletamisel. <https://www.valimised.ee/sites/default/files/2021-07/Biomeetriselise%20n%C3%A4otuvastusmeetme%20rakendamise%20e-h%C3%A4letamisel.pdf> (15.8.2023)



- ▶ DAK Gesundheit (2023): Bekanntmachung des Wahlausschusses zur Vorbereitung und Durchführung der Wahl zum Verwaltungsrat der DAK-Gesundheit im Jahr 2023 gemäß § 61 Abs. 1 der Wahlordnung für die Sozialversicherung (SVWO). <https://caas.content.dak.de/caas/v1/media/40084/data/d1d32d89d54bc7b7e9b26c7edcaf2273/bekanntmachung-wahlergebnis-sozialwahl-2023.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Der Bundeswahlleiter (2021): Verordnung über die Aufstellung von Wahlbewerbern und die Wahl der Vertreter für die Vertreterversammlungen für die Wahl zum 20. Deutschen Bundestag unter den Bedingungen der COVID-19-Pandemie (COVID-19-Wahlbewerberaufstellungsverordnung). <https://www.bundeswahlleiter.de/dam/jcr/00845cdd-4b57-4336-b850-30e0e19dc9c9/covid-19-wahlbewerberaufstellungsverordnung.pdf> (19.9.2023)
- ▶ Die Bundeswahlleiterin (o.J.a): Bundestagswahl 2021. Barrierefreies Wählen. <https://www.bundeswahlleiterin.de/bundestagswahlen/2021/informationen-waehler/barrierefreies-waehlen.html> (19.9.2023)
- ▶ Die Bundeswahlleiterin (o.J.b): Online-Wahlen. <https://www.bundeswahlleiterin.de/service/glossar/o/online-wahlen.html> (19.9.2023)
- ▶ Die Bundeswahlleiterin (o.J.c): Ungültiger Stimmzettel. <https://www.bundeswahlleiterin.de/service/glossar/u/ungueltiger-stimmzettel.html> (19.9.2023)
- ▶ Die Bundeswahlleiterin (o.J.d): Wahlschein. <https://www.bundeswahlleiterin.de/service/glossar/w/wahlschein.html> (19.9.2023)
- ▶ Die Bundeswahlleiterin (o.J.e): Wahlscheinvermerk. <https://www.bundeswahlleiterin.de/service/glossar/w/wahlscheinvermerk.html> (19.9.2023)
- ▶ Deutsche Rentenversicherung Bund (2021): Am 31. Mai 2023 finden die nächsten Sozialwahlen statt. Startschuss für die Sozialwahl 2023. https://www.deutsche-rentenversicherung.de/Bund/DE/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_archive/2021/2021_10_19_sozialwahl_wahltermin_startschuss.html (19.9.2023)
- ▶ Deutscher Bundestag (2013): Siebter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“. Demokratie und Staat. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/12290, Berlin
- ▶ Die Techniker (o.J.a): Geschichte der Sozialwahlen. <https://www.tk.de/techniker/unternehmensseiten/unternehmen/sozialwahl-2023/geschichte-sozialwahlen-2021736> (28.6.2023)
- ▶ Die Techniker (o.J.b): Sozialwahl 2023: So wurde bei der TK gewählt. <https://www.tk.de/techniker/unternehmensseiten/unternehmen/sozialwahl-2023/sozialwahl-2023-wahlergebnis-2012900> (28.6.2023)
- ▶ Drechsler, W.; Madise, Ü. (2004): Electronic Voting in Estonia. In: Kersting, N.; Baldersheim, H. (Hg.): Electronic Voting and Democracy. A Comparative Analysis. Basingstoke, S. 97–108
- ▶ Driza Maurer, A. (2019): The Swiss Post/Scytal transparency exercise and its possible impact on internet voting regulation. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Beckert, B.; Cortier, V.; Maurer, A.; Duenas-Cid, D.; Helbach, J.; Koenig, R.;



- Krivososova, I.; Küsters, R.; Rønne, P. et al. (Hg.): Fourth International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2019, 1.–4. Oktober 2019, Lochau/Bregenz. Proceedings, Cham, S.83–99
- ▶ EIU (Economist Intelligence Unit) (2023): Democracy Index 2022. Frontline democracy and the battle for Ukraine. <https://www.eiu.com/n/campaigns/democracy-index-2022/> (19.9.2023)
 - ▶ E-Estonia (o.J.): e-Identity. <https://e-estonia.com/solutions/e-identity/id-card/> (15.8.2023)
 - ▶ Ehin, P.; Solvak, M. (2021): Party Cues and Trust in Remote Internet Voting: Data from Estonia 2005–2019. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Duenas-Cid, D.; Kulyk, O.; Rønne, P.; Solvak, M.; Germann, M. (Hg.): Electronic Voting. 6th International Joint Conference, E-Vote-ID 2021, Virtual Event, 5.–8. Oktober 2021. Proceedings, Cham, S.75–90
 - ▶ Ehin, P.; Solvak, M.; Willemson, J.; Vinkel, P. (2022): Internet voting in Estonia 2005–2019: Evidence from eleven elections. In: Government Information Quarterly 39(4), S.101718
 - ▶ Fedlex (o.J.): Vernehmlassungen. <https://www.fedlex.admin.ch/de/consultation-procedures/explanations-cp> (26.9.2023)
 - ▶ Fragnière, E.; Grèzes, S.; Ramseyer, R. (2019): How Do the Swiss Perceive Electronic Voting? Social Insights from a Qualitative Field Survey. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Beckert, B.; Cortier, V.; Maurer, A.; Duenas-Cid, D.; Helbach, J.; Koenig, R.; Krivososova, I.; Küsters, R.; Rønne, P. et al. (Hg.): Fourth International Joint Conference on Electronic Voting E-Vote-ID 2019, 1.–4. Oktober 2019, Lochau/Bregenz. Proceedings, Cham, S.100–115
 - ▶ Fuglerud, K.; Røssvoll, T. (2012): An evaluation of web-based voting usability and accessibility. In: Universal Access in the Information Society 11(4), S.359–373
 - ▶ Germann, M.; Serdült, U. (2014): Internet voting for expatriates: The Swiss case. In: eJournal of eDemocracy & Open Government 6(2), S.197–215
 - ▶ Germann, M.; Serdült, U. (2017): Internet voting and turnout: Evidence from Switzerland. In: Electoral Studies 47, S.1–12
 - ▶ Sperlich, T. (2019): Öffentlicher Intrusionstest: Schweizerische Post lässt E-Voting-System hacken. heise online. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Oeffentlicher-Intrusionstest-Schweizerische-Post-laesst-E-Voting-System-hacken-4301838.html> (15.8.2023)
 - ▶ hkk Krankenkasse (o.J.): Ergebnisse der Sozialwahl 2023. <https://www.hkk.de/ueber-uns/verwaltungsrat/die-sozialwahl> (15.8.2023)
 - ▶ ID (o.J.a): E-voting and e-elections. <https://www.id.ee/en/article/e-voting-and-e-elections/> (15.8.2023)
 - ▶ ID (o.J.b): PIN codes. <https://www.id.ee/en/rubriik/pin-codes-en-en/> (15.8.2023)
 - ▶ IDEA (International Institute for Democracy and Electoral Assistance) (2023): Use of E-Voting Around the World. <https://www.idea.int/news-media/media/use-e-voting-around-world> (15.8.2023)



- ▶ Karger, P.; Rüß, O. (2003): Sicherheit ist conditio sine qua non. Erfahrungsgeleiteter Ansatz für Online-Wahlen in Deutschland. In: Braun, N.; Heindl, P.; Karger, P.; Krimmer, R.; Prosser, A.; Rüß, O. (Hg.): e-Voting in der Schweiz, Deutschland und Österreich: Ein Überblick. Wien, S. 17–21
- ▶ KKH (Kaufmännische Krankenkasse) (2023): Öffentliche Bekanntmachung gemäß §§ 61 Abs. 1, 88 Abs. 1 SVWO in Verbindung mit § 12 der Satzung der Kaufmännischen Krankenkasse – KKH. Ergebnis der Wahl zum Verwaltungsrat der Kaufmännischen Krankenkasse – KKH in der Gruppe der Versicherten, <https://www.kkh.de/content/dam/kkh/dokumente/bekanntmachungen/bekanntmachung-wahlergebnis.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Koitmäe, A.; Willemson, J.; Vinkel, P. (2021): Vote Secrecy and Voter Feedback in Remote Voting – Can We Have Both? In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Duenas-Cid, D.; Kulyk, O.; Rønne, P.; Solvak, M.; Germann, M. (Hg.): Electronic Voting. 6th International Joint Conference, E-Vote-ID 2021 Virtual Event, 5.–8. Oktober 2021. Proceedings, Cham, S. 140–154
- ▶ Larsson, J.; Lindaas, J.; Reinartz, L.; Rokkones, R.; Svendsen, F. (2022): Perceptions on Digital Voting in Norway. <https://folk.idi.ntnu.no/baf/eremcis/2022/Group05.pdf> (15.8.2023)
- ▶ Licht, N.; Duenas-Cid, D.; Krivonosova, I.; Krimmer, R. (2021): To i-vote or Not to i-vote: Drivers and Barriers to the Implementation of Internet Voting. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Duenas-Cid, D.; Kulyk, O.; Rønne, P.; Solvak, M.; Germann, M. (Hg.): Electronic Voting. 6th International Joint Conference, E-Vote-ID 2021 Virtual Event, 5.–8. Oktober 2021. Proceedings, Cham, S. 91–105
- ▶ Lübking, U. (2017): Rechtliche Grundlagen der Bürgerbeteiligung. In: Bauer, H.; Büchner, C.; Hajasch, L. (Hg.): Partizipation in der Bürgerkommune. KWI Schriften 10, Potsdam, S. 33–44
- ▶ Milic, T.; McArdle, M.; Serdült, U. (2016): Haltungen und Bedürfnisse der Schweizer Bevölkerung zu E-Voting. Studienberichte des Zentrums für Demokratie Aarau, Nr. 9), Aarau
- ▶ Ministry of Local Government and Regional Development (o.J.): Internet voting trials. <https://www.regjeringen.no/en/topics/elections-and-democracy/internet-voting-trials/id2666749/> (15.8.2023)
- ▶ Newsbeezer.com (2022): The result of the domestic referendum – NRK Innlandet – Local News, TV and Radio. <https://newsbeezer.com/norwayeng/the-result-of-the-domestic-referendum-nrk-innlandet-local-news-tv-and-radio/> (14.2.2023)
- ▶ Nore, H. (o.J.): Can we trust internet voting? Internet voting in Norway. Kommunal- og regionaldepartementet. https://www.oas.org/es/sap/deco/seminarios/peru/pre/Henrik_Nore.pdf (19.9.2023)
- ▶ Orizet, J. (2018): Verifizierbares E-Voting ist möglich. Interview mit Oliver Spycher. Netzwoche. <https://www.netzwoche.ch/news/2018-10-17/verifizierbares-e-voting-ist-moeglich> (15.8.2023)



- ▶ OSCE (Organisation for Security and Co-Operation in Europe); ODIHR (Office for Democratic Institutions and Human Rights) (2007a): Republic of Estonia. Parliamentary Elections 4 March 2007, OSCE/ODIHR Election Assessment Mission Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/1/1/25925.pdf> (15.8.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2007b): Republic of Estonia. Parliamentary Elections 4 March 2007. OSCE/ODIHR Needs Assessment Mission Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/5/b/23864.pdf> (15.8.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2011a): Estonia. Parliamentary Elections 6 March 2011. OSCE/ODIHR Needs Assessment Mission Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/8/a/75216.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2011b): Estonia. Parliamentary Elections. 6 March 2011. OSCE/ODIHR Election Assessment Mission Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/a/9/77557.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2012): Norway, Internet Voting Pilot Project Local Government Elections, 12 September 2011. OSCE/ODIHR Election Expert Team Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/4/e/88577.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2013): Norway, Parliamentary Elections, 9 September 2013. OSCE/ODIHR Election Assessment Mission Final Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/3/a/109517.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2015a): Estonia. Parliamentary Elections 1 March 2015. OSCE/ODIHR Election Expert Team Final Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/a/4/160131.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2015b): Estonia. Parliamentary Elections 1 March 2015. OSCE/ODIHR Needs Assessment Mission Report 9–21 January 2015. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/c/9/139566.pdf> (19.9.2023)
- ▶ OSCE; ODIHR (2019a): Estonia. Parliamentary Elections 3 March 2019. ODIHR Election Expert Team Final Report. Warschau, <https://www.osce.org/files/f/documents/8/e/424229.pdf> (24.9.2021)
- ▶ OSCE; ODIHR (2019b): Estonia. Parliamentary Elections 3 March 2019. ODIHR Needs Assessment Mission Report 13–15 November 2018. Warschau, https://www.osce.org/files/EST%202019%20Parliamentary%20-%20NAM%20Report_16.01.2019_0.pdf (24.9.2021)
- ▶ Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung (2018): E-Voting in Europa. Wien, <https://politikberatung.or.at/fileadmin/studien/wahlen/E-Voting.pdf> (19.9.2023)
- ▶ Peteranderl, S. (2019): Abstimmung zum Parteivorsitz: Chaos Computer Club warnt vor Online-Voting der SPD, Spiegel Netzwelt. <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/spd-online-abstimmung-ccc-warnt-vor-umstrittenem-wahlverfahren-a-1291616.html> (15.8.2023)
- ▶ Puiggali, J.; Rodríguez-Pérez, A. (2018): Defining a national framework for online voting and meeting its requirements: the Swiss experience. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.;



- Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): E-Vote-ID 2018. Third International Joint Conference, on E-Vote-ID 2018. Proceedings, Zürich, S. 82–97
- ▶ Reiners, M. (2017): E-Voting in Estland: Vorbild für Deutschland? In: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 2017(38-39), S. 33–38
 - ▶ Republic of Estonia Information System Authority (2019): EID Forum. <https://www.eidforum.org/tarvi-martens> (15.8.2023)
 - ▶ Risnanto, S.; Bin Abd Rahim, Y.; Herman, N.; Abdurrohman (2020): E-Voting Readiness Mapping for general Election Implementation. In: *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 98(20), S. 3280–3290
 - ▶ Roesner, M. (2017): Kaspersky-Studie: So steht Deutschland zum Thema Online-Wahlen. <https://www.kaspersky.de/blog/kaspersky-studie-so-steht-deutschland-zum-thema-online-wahlen/13493/> (15.8.2023)
 - ▶ Rüttger, M. (2016): Online-Hochschulwahlen – (m)ein gutes Recht. *DUZ Magazin*, <https://www.duz.de/beitrag/!/id/398/online-hochschulwahlen--mein-gutes-recht> (15.8.2023)
 - ▶ Saglie, J.; Bock Seggaard, S. (2016): Internet voting and the secret ballot in Norway: principles and popular understandings. In: *Journal of Elections, Public Opinion and Parties* 26(2), S. 155–169
 - ▶ Serdült, U.; Brüggemann, S.; Milic, T. (2019): Fokus Aargau: Special zum Thema „E-Voting“. https://fokus.ag/FOKUS_Aargau_Special_zum_Thema_E-Voting_Januar_2019.pdf (15.8.2023)
 - ▶ Serdült, U.; Germann, M.; Mendez, F.; Portenier, A.; Wellig, C. (2015): Fifteen Years of Internet Voting in Switzerland: History, Governance and Use. In: Teràn, L.; Meier, A. (Hg.): *ICEDEG 2015: Second International Conference on eDemocracy & eGovernment*. Red Hook/NY, S. 126–132
 - ▶ Serdült, U.; Kryssanov, V. (2018): Internet Voting User Rates and Trust in Switzerland. In: Krimmer, R.; Volkamer, M.; Cortier, V.; Duenas-Cid, D.; Goré, R.; Hapsara, M.; Koenig, R.; Martin, S.; McDermott, R.; Rønne, P.; Serdült, U.; Truderung, T. (Hg.): *E-Vote-ID 2018. Third International Joint Conference, on E-Vote-ID 2018. Proceedings*, Zürich, S. 211–212
 - ▶ Skytte Institut UT (Johan Skytte Institute of Political Science at University of Tartu) (o.J.a): Diffusion of Internet Voting in Estonia. <https://www.valimised.ee/sites/default/files/2021-10/Diffusion%20of%20Internet%20Voting%20in%20Estonia.pdf> (19.12.2022)
 - ▶ Skytte Institut UT (o.J.b): Internet Voting and Voter Turnout. <https://www.valimised.ee/sites/default/files/2021-10/Internet%20Voting%20and%20Voter%20Turnout.pdf> (19.12.2022)
 - ▶ Skytte Institut UT (o.J.c): Trust in Estonia Internet Voting. State Electoral Office. <https://www.valimised.ee/sites/default/files/2021-10/Trust%20in%20Estonian%20Internet%20Voting.pdf> (15.12.2022)



- ▶ Smartmatic (2022): Norwegian county conducts referendum using online voting. <https://www.smartmatic.com/media/article/norwegian-county-conducts-referendum-using-online-voting/> (1.2.2023)
- ▶ Solvak, M.; Vassil, K. (2016): E-voting in Estonia: Technological Diffusion and Other Developments Over Ten Years (2005–2015). Skytte Institut UT. Tartu, <https://www.digar.ee/arhiiv/en/download/249282> (15.8.2023)
- ▶ Soziale Selbstverwaltung (o. J.a): Ergebnisse der Sozialwahl 2017. DAK-Gesundheit, <https://www.soziale-selbstverwaltung.de/wer-wir-sind/unsere-traeger/dak-gesundheit-wahlergebnis-2017> (15.8.2023)
- ▶ Soziale Selbstverwaltung (o. J.b): Ergebnisse der Sozialwahl bei der hkk – Handelskrankenkasse. <https://www.soziale-selbstverwaltung.de/wer-wir-sind/unsere-traeger/hkk-wahlergebnis-2017> (15.8.2023)
- ▶ Soziale Selbstverwaltung (o. J.c): Ergebnisse der Sozialwahl bei der KKH Kaufmännische Krankenkasse. <https://www.soziale-selbstverwaltung.de/wer-wir-sind/unsere-traeger/kkh-wahlergebnis-2017> (28.6.2023)
- ▶ Spiegel Online (2017): Trotz Sicherheitslücken. Bundesbehörde bringt elektronische Wahl ins Gespräch. <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/bundestagswahl-bsi-bringt-elektronische-wahl-ins-gespraech-trotz-sicherheitsluecken-a-1167218.html> (15.8.2023)
- ▶ Stiftung „Zugang für alle“ (2016): Schweizer Accessibility-Studie 2016. Bestandsaufnahme der Zugänglichkeit bedeutender Schweizer Internet-Angebote. Zürich, <https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/dfr/dokumente/accessibility/schweizer-accessibility-studie-2016.pdf> (19.9.2023)
- ▶ Süddeutsche Zeitung JETZT (2020): „Wir brauchen einen barrierefreien Wahlprozess“. <https://www.jetzt.de/politik/hamburg-das-wahllokal-von-michel-arriens-war-nicht-barrierefrei> (15.8.2023)
- ▶ SwissCommunity (o. J.): E-Voting. <https://www.swisscommunity.org/de/abstimmen-mitbestimmen/politische-themen/e-voting> (19.9.2023)
- ▶ TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2019): E-Voting – mögliche Alternative zu traditionellen Wahlverfahren. (Kind, S.; Bovenschulte, M.) TAB-Themenkurzprofil 26, Berlin
- ▶ TAB (2022): Impulsvortrag „E-Voting“. Präsentation Prof. Dr. Melanie Volkamer. https://www.tab-beim-bundestag.de/veranstaltungen-2022_2022-fachgesprach-e-voting-alternative-wahlformen-und-ihre-absicherung.php (19.9.2023)
- ▶ The Ministry of Local Government and Modernisation (2014): Internet voting pilot to be discontinued. <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/kmd/press-releases/2014/Internet-voting-pilot-to-be-discontinued/id764300/> (15.8.2023)
- ▶ Valimised (o. J.a): Internet voting in Estonia. <https://www.valimised.ee/en/internet-voting-estonia> (15.8.2023)
- ▶ Valimised (o. J.b): Parliamentary elections 2023. <https://www.valimised.ee/en/parliamentary-elections-2023/parliamentary-elections-2023> (15.8.2023)



- ▶ Valimised (o.J.c): Statistics about Internet voting in Estonia. Main indicators of I-voting. <https://www.valimised.ee/en/archive/statistics-about-internet-voting-estonia> (19.9.2023)
- ▶ Valimised (o.J.d): Statistics about Internet voting in Estonia. Proportions of i-voting. <https://www.valimised.ee/en/archive/statistics-about-internet-voting-estonia> (15.6.2023)
- ▶ Valimised (o.J.e): Video: Internet Voting in Estonia. <https://www.youtube.com/watch?v=MJJiUGdAUyg> (19.9.2023)
- ▶ WD (Wissenschaftliche Dienste) (2015): Online-Wahlen. Erfahrungen in anderen Staaten und (verfassungs-)rechtliche Voraussetzungen für eine Einführung in Deutschland. Deutscher Bundestag WD 3 - 3000 - 030/14, Berlin, <https://www.bundestag.de/resource/blob/412066/df70d4a9753c21463cff4030d510cf06/wd-3-030-14-pdf-data.pdf> (15.8.2023)



